GRAĐEVINAR

8
ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.
GODINA IX KOLOVOZ 1957



»GRAĐEVINAR«

GOD. IX. BROJ 8

SADRŽAJ:

Rezolucija o perspektivnom razvoju građevinarstva 205

Ing. H. Kolb:
Pruga Knin—Zadar, I. dio 208

Ing. O. Jaklič:
Domaća proizvodnja hidromehanske opreme za vodne zgrade 214

Ing. P. Stojić:
Upotreba električnih detonatora kod tunelskih radova u stijeni 221

Vijesti s gradilišta:
Ing. V. J.: Gradnja sabirnog kanala uz autoput u Zagrebu 226

Iz inozemnih časopisa 228

Kongresi i sastanci 229

Iz Društva GIT Hrvatske 230

SARADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU!

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;
tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuje unašanje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.
Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr. ing. Ervin Nonveiller.
Tehnički urednik: Ing. Lida Zlatić.

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 36-271 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 40-KB-4/Ž-1151

Tisak »TIPOGRAFIJA« grafičko-nakladni zavod, Zagreb

DIREKCIJA ZA CESTE NR HRVATSKE
u smislu čl. 9, 10 i 11 Pravilnika o ustupanju na izvođenju građevnih objekata i radova.

RASPISUJE

JAVNO NADMETANJE

ZA IZGRADNJU BETONSKOG SVOĐENOG MOSTA
preko Korane kod Selišta na cesti Karlovac—Plitvička jezera

PRORAČUNSKA VRIJEDNOST RADOVA IZNOSI 117,000.000.— DINARA

ROK ZA DOVRŠENJE RADOVA 31. XII. 1958. GODINE

Ponude sastavljene na temelju čl. 14, 15, 16, 17 i 18 gore citiranog »Pravilnika« imaju se dostaviti Direkciji za ceste NR Hrvatske u Zagrebu, Vodnikova broj 3/I. do 11 sati 20. VIII. 1957. kada će se održati javno nadmetanje. Projektni elaborat stoji zainteresiranima na uvid svakog dana od 8—13 sati kod Direkcije za ceste NRH u Zagrebu. Jamčevina se polaže u iznosu od 1,170.000.— dinara. Ponuđači su dužni podnijeti potvrdu o podesnosti prema čl. 11 citiranog pravilnika.

GRAĐEVINAR

GOD. IX. KOLOVOZ 1957 BROJ 8

Savezna narodna skupština, na zajedničkoj sjednici Saveznog vijeća i Vijeća proizvođača održanoj 17. i 18. lipnja 1957., a pošto je saslušala ekspoze predstavnika Saveznog izvršnog vijeća i vodila diskusiju o elaboratu »Dosadašnji i perspektivni razvoj građevinarstva« donijela je slijedeću

REZOLUCIJU

O PERSPEKTIVNOM RAZVOJU GRAĐEVINARSTVA

Opća zaostalost privrednog razvoja u Federativnoj Narodnoj Republici Jugoslaviji tražila je ubrzano stvaranje materijalne osnove za opći društveno-ekonomski razvoj. Zbog toga je osnovna karakteristika poslijeratnog razvoja obimna investiciona izgradnja. U periodu od 1947.—1955. vrijednost ukupnih društvenih investicija iznosi 4 063 milijarde dinara, što znači prosječno godišnje oko 440 milijardi dinara.

Za ovakvu intenzivnu investicionu izgradnju bila je potrebna oko 3,5 puta veća građevinska djelatnost od predratne. U periodu od 1947.—1956. u općedruštvenom sektoru podignuto je građevinskih objekata, u vrijednosti od 1 937 milijardi dinara, što znači da je oko 48% od brutto investicija realizirano preko građevinarstva.

Pošto su zadaci investicione izgradnje tražili povećanje obima građevinske proizvodnje, to se zbog nedovoljne opremljenosti građevinarstva moglo izvršiti samo sa tada raspoloživim sredstvima t. j. masovnom upotrebom nekvalificirane sezonske radne snage i pretežnom primjenom dosada uobičajenih metoda građenja. U takvim uvjetima razvoj građevinarstva zaostao je za općeprivrednim razvojem, kako u tehničkom tako i u organizacionom pogledu, te koči privredni razvitak i podizanje životnog standarda.

I.

1) Dosadašnji razvoj građevinarstva u osnovi karakterizira ekstenzivan način proizvodnje sa niskom proizvodnošću rada. Mjere koje bi pridonijele intenzivnijem razvoju proizvodnih snaga u građevinarstvu uglavnom se nisu mogle na vrijeme poduzimati.

Tadanje objektivne potrebe da se investiciona izgradnja ubrza na račun prethodnih i pripremnih radova dovodile su do mnogobrojnih slabosti i griješaka, od nedovoljno prostudiranih investicionih programa i nedovoljno razrađenih projekata do nepripremljene organizacije radova.

U prvim poslijeratnim godinama osnivao se veliki broj poduzeća iako nije bilo dovoljno potrebnih osnovnih sredstava, naročito građevinske mehanizacije, kao ni dovoljnog broja potrebnog inžinjersko-tehničkog i ekonomskog kadra, a ni stručnih kvalificiranih radnika. Zbog neslaganja između novčanih investicionih sredstava i građevinskih kapaciteta, građevinska poduzeća dobila su monopolistički položaj.

Nedostaci u općem i stručnom obrazovanju radnika i masovno osposobljavanje radnika koji često nemaju ni osnovnog obrazovanja putem priučavanja, imali su negativni utjecaj na kvalitet radne snage.

Opremljenost građevinarstva mehaničkim sredstvima je na niskom stupnju. To je najvećim dijelom uvjetovalo da građevinarstvo a naročito građevinsko zanatsvo ima relativno slabo razvijene proizvodne snage.

U industriji građevinskog materijala proizvodne snage su zaostale. Takva proizvodnja građevinskog materijala koči uvođenje novih suvremenih metoda građenja.

Za tako krupne potrebe naučno-istraživački rad nije bio dovoljno razvijen, a naročito je nedostajalo povezivanje projektantskih organizacija, građevinskih poduzeća, industrije građevinskog materijala, kao i poduzeća građevinskog zanata sa institutima i stručnim udruženjima.

Na stanje i razvoj građevinarstva imale su utjecaj i ekonomske mjere u našoj investicionoj politici nametnutoj međunarodnim prilikama. S tim u vezi mijenjala se i struktura investicija, što se odražavalo i na sam razvoj građevinarstva. Promjene strukture sprečavale su pravilan razvoj i organizaciono sređivanje građevinskih poduzeća.

Uslijed svega naprijed navedenog, cijene građevinskih radova povećavale su se u cjelini i kod pojedinih elemenata. U odnosu na 1938. godinu nominalne cijene građevinskih radova u 1953. godini porasle su za 33,4 puta, i to: traškovi materijala za 30,3 puta, cijene zanatskih radova za 81,1 put, a troškovi režije zajedno sa amortizacijom i dobiti za 63,2 puta.

Takav nivo cijena je, pored naprijed navedenog, posljedica i subjektivnih slabosti projektantske službe, industrije građevinskog materijala i građevinske operative.

2) Na osnovu ovakvog stanja u građevinarstvu može se zaključiti:

— da je naše građevinarstvo moralo neposredno poslije oslobođenja, u nepovoljnim prilikama za osposobljavanje vlastite organizacije, izvršavati velike zadatke u obnovi, industrijalizaciji i elektrifikaciji zemlje, i da je time odigralo značajnu ulogu u našem poslijeratnom razvitku;

— da su se teškoće naše investicione izgradnje, prouzrokovane ekonomsko-političkim i međunarodnim prilikama poslijeratnih godina, negativno odražavale na građevinarstvo time što su remetile kontinuiranost i sinhronizaciju građevinske proizvodnje, te se zbog tih promjena obima i strukture investicija njie moglo u dovoljnoj mjeri pristupiti organiziranom građenju po principima suvremene tehnike;

— da su česta neslaganja između investicionih sredstava i građevinskih kapaciteta prouzrokovala veću potražnju od ponude, a time i monopolistički položaj građevinskih poduzeća i osjetni porast cijena;

— da je povratni utjecaj građevinarstva na privredu, koji se pokazuje u neaktiviranim investicijama, štetno djelovao na stabilizaciju naše privrede, a naročito s obzirom na činjenicu da je u našoj poslijeratnoj izgradnji od ukupnog u investicije uloženog nacionalnog dohotka preko građevinarstva realizirano oko 48%;

— da su zbog nedovoljno prostudiranih investicionih programa i nedovoljno razrađenih projekata nastupale mnogobrojne slabosti i teškoće u izvođenju građevinskih radova;

— da su kapaciteti građevinsko-zanatskih poduzeća i radnja za tako obimnu investicionu izgradnju bili apsolutno nezadovoljavajući;

— da je za unapređenje građevinarstva potrebno u prvom redu razviti proizvodne snage u industriji gra-

đevinskog materijala, građevinskog zanatstva i građevinske operative na osnovu rezultata naučno-istraživačkog rada;

— da bi intenzivni razvoj građevinarstva mogao osigurati veću efikasnost investicionih fondova i time ubrzati privredni razvoj.

II.

1) Jedan od osnovnih uvjeta za brži i usklađeni razvoj privrede je postepeno uvođenje suvremenog sistema građenja. U niskogradnji i hidrogradnji kroz veća ulaganja u mehanizaciju radova i primjenom suvremenih metoda građenja i modernizacijom tehnoloških postupaka, a s obzirom na prirodu tih radova, postignuti su već znatni uspjesi i osjetno povećanje produktivnosti. U radovima visokogradnje, međutim, može se prijeći na veću primjenu mehanizacije tek ako se prethodno unaprijedi industrijska proizvodnja kvalitetnog i po asortimanu bogatog građevinskog materijala i elemenata za ugrađivanje. Proizvodnja tog materijala stvara osnovne uvjete za modernizaciju i ubrzavanje, a time pojeftinjenje građevinskih radova na objektima visokogradnje.

Radi daljnjeg unapređenja građevinarstva treba razvijati proizvodnju osnovnog građevinskog materijala, kao i proizvodnju: drvne, papirne, tekstilne, metalne, nemetalne, kemijske i druge industrije za one proizvode koji služe za potrebe građevinarstva.

S obzirom na to da se struktura građevinskih radova u sadašnjim uvjetima i potrebama mijenja u korist objekata visokogradnje, od velike je važnosti unapređenje građenja tih objekata, a prije svega unapređenje građenja stambenih objekata.

2) Uvjeti za prijelaz na suvremeni način građenja jesu modernizacija i povećanje industrijske proizvodnje svih materijala i elemenata za ugrađivanje, povećanje mehanizacije građevinskog zanatstva kao i samih građevinskih radova, te osposobljavanje stručnih radnika i inžinjersko-tehničkog kadra.

Za podizanje i bolje korištenje kapaciteta građevinskog zanatstva treba uvesti tipizaciju elemenata.

Povećanje produktivnosti rada potrebno je postići suvremenom organizacijom rada, podizanjem stručnosti radnika i organizatora tehnološkog procesa u proizvodnji, a isto tako i mehanizacijom radova i modernizacijom tehnoloških procesa građenja.

Poznavanje perspektive i daljnja razrada perspektivnih zadataka omogućava izradu realnijih pretkalkulacija troškova građenja i bolju organizaciju proizvodnje. To je ujedno i uvjet za pravilan razvoj i organizaciono sređivanje građevinskih poduzeća, za utvrđivanje kapaciteta i strukture radova, odnosno veličine i specijalnosti poduzeća.

Treba nastojati da se i u građevinskim poduzećima formiraju pogoni za izvođenje zanatskih radova.

3) Unapređenje industrije građevinskih materijala osnovni je uvjet za unapređenje građevinarstva i za prijelaz na suvremeni način građenja.

Da bi se stvorili ti uvjeti potrebno je:

— provesti rekonstrukciju u osnovnoj industriji građevinskog materijala za uvođenje i proizvodnju novih asortimana, podići produktivnost i istovremeno poboljšati kvalitet proizvoda, te stvarati uvjete da se produžava sezona; dograditi i suvremenom mehanizacijom opremiti industriju betonskih prefabrikata;

— povećati kapacitete za deficitarne materijale u građevinarstvu i izgraditi kapacitete za građevinske materijale i elemente koji se dosada nisu proizvodili, a bitni su za unapređenje građevinarstva;

— organizirati proizvodnju širokog asortimana proizvoda ostale industrije za potrebe građevinarstva, kao na primjer: u preradi metala — okove, prozore i vrata od lakih metala i legura, instalacioni materijal i armature; u kemijskoj industriji — umjetne mase za podove, lakove, ulja, plastične mase za proizvodnju instalacionih materijala; u drvnoj industriji — industrijska proizvodnja elemenata za ugrađivanje (prozora, vrata, panoa i t. d.); u industriji keramike — sanitarnu opremu; u azbestnocementnoj industriji — instalacioni materijal za vodovod i kanalizaciju; u papirnoj industriji — tapete, razne vrste ljepenke, i t. d.

Najveća ulaganja potrebna su u ciglarskoj industriji za povećanje proizvodnje, proizvodnje šupljih tijela, tavanskih elemenata i ostale tankostjene robe, kao i za proizvodnju lakih betona i drugih lakih građevinskih materijala.

4) Za nabavu nove mehanizacije u oblasti građevinarstva bila bi u bliskoj budućnosti potrebna takva ulaganja koja bi povisila stepen mehaničke opremljenosti oko 2 puta od današnje. Ovim ulaganjima treba u prvom redu osigurati unapređenje građenja objekata visokogradnje. Domaća proizvodnja građevinskih strojeva i uvoz opreme već omogućavaju takvu opremljenost građevinarstva.

U predviđenom obimu svih građevinskih radova u Federativnoj Narodnoj Republici Jugoslaviji učestvuju građevinsko-zanatski radovi sa oko 25%. Uvođenjem suvremenih metoda i upotrebom ovog materijala, ova djelatnost treba postepeno da se spaja sa građevinarstvom u jednu cjelinu, i time se u perspektivnom razvoju podiže na stepen suvremene industrijske montaže. Produktivnost rada građevinskog zanatstva treba podići na viši stepen ulaganjima za nabavu opreme i mehaniziranog alata. Za organizaciju društvenog sektora građevinskog zanatstva kao i u pogledu potrebnih mjera za unapređenje ove djelatnosti u prvom redu i najviše mogu učiniti narodni odbori.

5) Naučno-istraživački rad u građevinarstvu mora obuhvatiti sve probleme u vezi sa unapređenjem građevinarstva, građevinskog zanatstva i industrije građevinskog materijala.

Da bi se to postiglo potrebno je slijedeće:

— propisati odgovarajuće standarde i donijeti tehničke propise za materijal, konstrukcije i elemente;

— izraditi studije o sirovinskim bazama za proizvodnju materijala;

— proučavati mjere za rekonstrukciju proizvodnih poduzeća u svrhu povećanja obima, kvaliteta i asortimana proizvoda;

— izvršiti analizu postojećih sistema polumontažne i montažne gradnje u svrhu davanja ocjene o tehničkim osobinama i ekonomskoj opravdanosti;

— vršiti stalna ispitivanja cjelokupne problematike proizvodnje građevinskog materijala;

— proučavati mogućnost unapređenja proizvodnje novih materijala, elemenata i konstrukcija;

— izvršiti ispitivanje građevinske mehanizacije u pogledu upotrebljivosti, radnog efekta, potrošnje energije, kvaliteta rada, kao i u pogledu rukovanja i njezinog održavanja;

— proučiti tipizaciju mehanizacije.

Za izvršenje tih zadataka treba osigurati odgovarajuća sredstva.

U tom radu treba osigurati suradnju projektantskih organizacija, građevinskih poduzeća, industrije građevinskog materijala i poduzeća građevinskog zanatstva sa institutima i stručnim udruženjima. Isto tako treba voditi širu evidenciju rada na naučno-istraživačkom polju i organizirati informativnu službu o proizvodnji građevinskog materijala, kao i o iskustvima građevinarstva u svijetu.

6) Za racionalnije izvršenje predviđenog obima i strukture investicionih radova, potrebno je povećati broj inžinjersko-tehničkog kadra i kvalificiranih stručnjaka, a uvođenjem suvremenih metoda građenja postepeno smanjivati zapošljavanje nekvalificirane radne snage.

Ustaljenost radne snage u građevinarstvu i industriji građevinskog materijala treba osigurati uvođenjem takvog platnog i premijskog sistema, kojim bi se omogućilo da prosječna plaća radnika u građevinarstvu, vezana za povećanje stručnosti i produktivnosti, odgovara posebnim uvjetima života i rada u toj oblasti.

U domeni raspodjele dohotka u poduzeću potrebno je stimulirati povećanje produktivnosti, vršiti obračun zarade radnika po učinku i prema količini proizvoda, kao i druge oblike primjene normi, koje omogućuju stimuliranje radnika pojedinaca na što veću produktivnost.

Pošto se proces proizvodnje u građevinarstvu mora neposredno organizirati, što je jedna od bitnih karakteristika građevinarstva, treba provesti davanje premija stručnjacima — inžinjerima, tehničarima i poslovođama — i drugim organizatorima proizvodnje, za ekonomski uspjeh u poslovima kojima rukovode.

7) Nedovoljni nivo stručnosti radne snage i kadrova predstavlja jednu od osnovnih prepreka za daljnji razvoj građevinarstva. Kako potrebe za stručnim kadrovima premašuju kapacitete naših stručnih škola, bit će potrebno ići na ubrzano proširenje mreže stručnog školstva i na organiziranje posebnih tipova specijalnih ustanova za ubrzano osposobljavanje kadrova za pojedine struke i specijalizacije, a u samim poduzećima, gdjegod je to moguće, organizirati stalne tečajeve za stjecanje kvalifikacija, prekvalifikaciju radnika i njihovo usavršavanje.

Mjesto poslovođe u građevinarstvu veoma je važno i treba osnivati škole koje bi davale poslovođe sa većom spremom. Status poslovođe treba regulirati.

8) Jedan od osnovnih uvjeta za unapređenje građevinarstva i rentabilan rad je osiguranje kontinuiteta proizvodnje. Budući da već sam tehnološki karakter i atmosferske prilike negativno utječu na kontinuitet građevinske proizvodnje, treba bar otkloniti ostale smetnje. To znači da neposredni investitori moraju pravodobno završiti sve prethodne i pripremne radove i osigurati potrebna financijska sredstva za izgradnju cijelog objekta. Pošto ponekad i sami prethodni radovi traju više godina, treba i u planiranju i financiranju obuhvatiti i investicione predradnje i građenje cijelog objekta. Ugovor o građenju treba da sadrži obostrane obaveze.

Potrebno je donijeti nove propise koji bi regulirali svu materiju oko sastavljanja programa, regionalnih i urbanističkih nacrta, projektiranja i građenja, postupaka oko revizije i odobrenja projekata, kao i sve stručno-tehničke propise.

U svrhu sređivanja projektne djelatnosti u oblasti građevinarstva, treba razvijati takve oblike projektantskih organizacija, koje su u mogućnosti da daju kompletne projekte, ili putem kooperacije specijaliziranih poduzeća.

Potrebno je nadalje, da projektanti postepeno preuzmu nadzor nad izvođenjem objekata po projektu i proračunu, kao i da se obraća veća pažnja kontroli pri građenju.

9) Za stabilizaciju građevinskog tržišta potrebno je prilagoditi sistem obrtnih sredstava u građevinarstvu dinamici proizvodnje, transportnim mogućnostima, klimatskim i drugim uvjetima. U istu svrhu potrebno je ispitati mogućnost stvaranja neophodno potrebnih zaliha deficitnih materijala, kao i sistem trgovine građevinskim materijalom.

Specifičnosti tržišnih uvjeta u građevinarstvu iziskuju primjenu jedinstvene metode kalkulacije: javno nadmetanje pred početkom radova, prethodno ugovaranje poslova, kao i stalno kontroliranje izvršenja ugovora.

10) Za ostvarenje obimne stambene izgradnje potrebno je provesti niz organizacionih, tehničkih i ekonomskih mjera, kako bi se unaprijedila izgradnja stanova i postigao željeni efekat.

Racionalnije korištenje građevinske operative u stambenoj izgradnji traži razvijanje određenih oblika organizacija za korištenje investicionih usluga, oslanjajući se pritom na već stečeno iskustvo u nekim gradovima i kotarima.

U velikim gradovima i naseljenim mjestima treba nastojati da se ubrza izrada direktivnih urbanističkih planova, odnosno da se odrede kompleksi za gradnju naselja, a istovremeno da se izrade i regulacioni planovi za stambene komplekse.

Izgradnju stambenih objekata treba unapređivati masovnijom primjenom prefabrikovanih elemenata za ugrađivanje koji se proizvode na industrijski način. Industrijalizaciju građenja treba postepeno provesti u život. Pošto industrijalizacija iziskuje prethodne studije, znatna početna ulaganja i obimno iskustvo, a daje pun efekat samo kod masovne izgradnje, na tome treba stalno i intenzivno raditi.

Težište pri ovom načinu rada treba ležati na unapređenju građevinsko-zanatskih radova.

11) Ostvarenje postavljenih zadataka traži, pored osiguranja objektivnih uvjeta za razvoj građevinarstva, u prvom redu uzdizanje općeg nivoa rada, kako u stručnom, tako i u organizacionom pogledu.

Za uzdizanje tog nivoa odlučujući bit će napori radnih kolektiva, stručnih udruženja i društvenih organizacija, kao i svakog pojedinca koji učestvuje u izgradnji.

PRUGA KNIN - ZADAR

Ing. **Hugo Kolb**, Zagreb

Opći dio

Izgradnjom pruge Knin-Zadar ostvarit će se dugogodišnja nastojanja da se Sjeverna Dalmacija i njezin ekonomski kulturni centar Zadar povežu željeznicom s pozadinom. Prvi prijedlozi za povezivanje Sjeverne Dalmacije i Zadra željeznicom potječu još iz 1846. g. U 70-tim godinama prošlog vijeka izrađeni su i prvi projektni elaborati.

Od 1907. do 1914. g. razrađen je u Zadru glavni projekt pruge, čiji se nacrti i sada nalaze u Državnoj arhivi u Zadru, ali ih ne možemo iskoristiti, zbog nepovoljnih tehničkih elemenata. Prvi svjetski rat omeo je 1914. g. izgradnju pruge. Iza oslobođenja odlukom Vlade FNRJ započeto je u aprilu 1951. g. rekognosciranje terena i izrada idejnog i glavnog projekta. Taj je rad u etapama uglavnom završen 1955. g.



Fot. A — Zadar obala

Tahimetrijsko snimanje i kartiranje pojasa terena, u kojemu leži pruga, prema markaciji V. Sekcije za trasiranje pruge u Splitu, izvršila je Glavna geodetska uprava pri Vladi NRH preko »Geozavoda« u Splitu tokom 1951. i 1952. g.

Idejni i glavni projekt izradio je »Zavod za projektovanje željezničkih pruga« u Beogradu preko V. Sekcije za projektovanje pruga u Splitu. Radove na građenju koji su započeli 5 jula 1953. g. iskopom usjeka u km 39+200 izvode građevna poduzeća »Vladimir Gortan« i »Tempo« iz Zagreba.

Ekonomski podaci

Pruga Knin-Zadar prolazi kroz dva razna gospodarska područja, čija je privreda uslovljena geološkim sastavom tla. Prvo kroz krašku kistanjsku površ. podesnu za šumsko-stočno gospodarstvo, gdje bi se ponovno mogle uzgojiti devastirane hrastove šume. Od stanice Djevrske do Zadra pruga prolazi kroz plodnije »Ravne kotare« sa znatnijim površinama aluvijalnog nanosa, kvartarne gline, pijeska i laporovitim zemljištem pogodnim za kultiviranje plantažnih vinograda i voćnjaka (Sl. 3).

Današnja poljoprivredna proizvodnja u tom području nalazi se na niskom stepenu. Vinogradarstvo i voćarstvo znatno je zaostalo za onim mogućnostima, koje pružaju prirodni uslovi. Proizvodnja stočnog bilja je minimalna, što uvjetuje jaku zaostalost stočarstva, koje je ekstenzivno i živi na pašnjačkim površinama. Industrijsko bilje zastupaju male površine pamuka.

Prema podacima Instituta za jadranske kulture u Splitu područje Sjeverne Dalmacije između Zrmanje, Krke i mora bez podvelebitskog područja zauzima površinu od 286.600 ha od čega na obradivo zemljište otpada oko 60.880 ha ili 20,72%. Od sveukupne površine Dalmacije na ovo područje otpada 24%, a od obradivog zemljišta 34,6%. Već sama ta okolnost pokazuje od kolike je važnosti ovo područje za poljoprivredu Dalmacije, to više što se tu nalaze znatni kompleksi neiskorištenog terena. Iako je poljoprivredna proizvodnja ovog kraja po svom opsegu prilično značajna, ona daleko zaostaje iza stvarnih mogućnosti, koje pruža klima i tlo.

U relativno kratkom periodu poslije oslobođenja 1945. g. provedene su melioracije na velikim kompleksima Nadina, Polače, Vrane i Trolokova.

Izgradnja pruge Knin—Zadar, uz izgradnju jadranske turističke ceste i jačanje obalne plovidbe, naročito će mnogo doprinijeti razmjeni dobara i ubrzati prijelaz sa naturalne na tržnu proizvodnju. Za poljoprivredni preobražaj tog kraja potreban je duži vremenski period, a napose veća financijska sredstva. Perspektivnim programom razvitka poljoprivrede i šumarstva sjeverne Dalmacije izrađenog od »Instituta za jadranske kulture« u Splitu, predviđa se provođenje tehničke melioracije u cilju poboljšanja površina i dobivanja novih površina. Na tim površinama predviđa se izmjena odnosa kultura, poboljšanje obrade sjemena, gnjojiva i svih elemenata za proizvodnju te unapređenje agrotehničkih mjera.

U užem gravitacionom području pruge nalaze se znatna ležišta boksita. Od velike bi važnosti za količinu tereta na budućoj pruzi bila nalazišta nafte u zaleđu Zadra, za čije postojanje imade indikacija na osnovu izvršenih geoloških istraživanja.

Prema podacima republičke ustanove »Šumsko gospodarstvo Dalmacija« u Splitu ukupna sadanja potrošnja gorivog i tehničkog drveta sjeverne Dalmacije iznosi godišnje oko 520 000 m^3. Sadanja potreba na drvetu podmiruje se pretežno prekomjernom sječom i devastiranjem postojećih lokalnih šuma. Ona je veća od prirasta lokalnih šuma. Iz-

gradnjom pruge moći će se dovoziti ogrijevno drvo ili lignit iz Like i Bosne, čime će biti omogućeno racionalno šumsko gospodarstvo u sjevernoj Dalmaciji, i zaustavljeno devastiranje zadnjih ostataka zelenila u kršu.

Prema statističkim podacima Državnog statističkog ureda, za 1949/1950. g., na teritoriji sjeverne Dalmacije, t. j. na teritoriji bivših Narodnih odbora kotara Zadar, Zadar otoci, Benkovac, Knin do Krke i Šibenik do Krke, živjelo je ukupno oko 185.784 stanovnika na ukupnoj površini od 337 323 ha od čega 76 236 ha obradive površine. Trasa odobrenog projekta pruge obuhvaća u 10 kilometarskom shematskom staničnom kružnom gravitacionom području oko 103 000 stanovnika i oko 39 550 ha obradivog zemljišta raznog boniteta, odnosno oko 55% ukupnog stanovništva i oko 70% ukupne obradive zemlje sjeverne Dalmacije.

Nakon izgradnje pruge i jadranske turističke ceste, uz odgovarajuće brodske lokalne linije, Zadar će biti povezan prvorazrednim saobraćajnim vezama velikog kapaciteta s ekonomski najjačim dijelovima bivših kotara Zadar kopno, Zadar otoci i kotara Benkovac.



Fot. B — Zadar ruševine

Na području grada Zadra postoji nekoliko industrija. To su tvornice mreža, duhana, likera, ribljih konzervi i konzervi rajčica, precizne mehanike i brodskih instrumenata, brodogradilište drvenih brodova za putnički i teretni saobraćaj, tvornice tjestenina, ribljih i biljnih ulja, ledana i moderni električni mlin.

Perspektivno je predviđeno osnivanje tvornica kože, predionice pamuka, tvornice sintermetala i tvornice polivinil proizvoda, eventualno rafinerija nafte, tvornice aluminijskih proizvoda i cementna industrija.

Perspektivnim razvojem vinogradarstva predviđa se u Zadru podizanje vinarskog podruma kapaciteta 250 vagona godišnje. U Benkovcu postoji vinarski podrum kapaciteta 250 vagona, koji posjeduje i podiže vlastite plantažne vinograde. U Benkovcu je predviđena i tvornica konzervi rajčica.

U nacrt investicija područja grada Zadra, ulazi u prvom redu izgradnja u ratu katastrofalno porušenog dijela grada, napose stambena izgradnja.

Izgradnjom ciglane u Ninu pokrit će se djelomično potreba za opekom i crijepom. Može se očekivati znatno povećanje potrošnje građevnog materijala u selu.

U današnjim cijenama građevnog materijala znatnu stavku čine prevozni troškovi. Na primjer, nabavna cijena opeke u Zadru iznosi 16 dinara, dok se fakturna cijena kreće oko 6 dinara po komadu. Ta velika razlika u cijenama uslovljena je skoro isključivo nepovoljnim transportnim uvjetima, troškovima pretovara i lomom.

Neosporno da nepovoljni transportni uslovi otežavaju i poskupljuju privrednu izgradnju čitavog kraja, što će se radikalno promijeniti izgradnjom pruge.

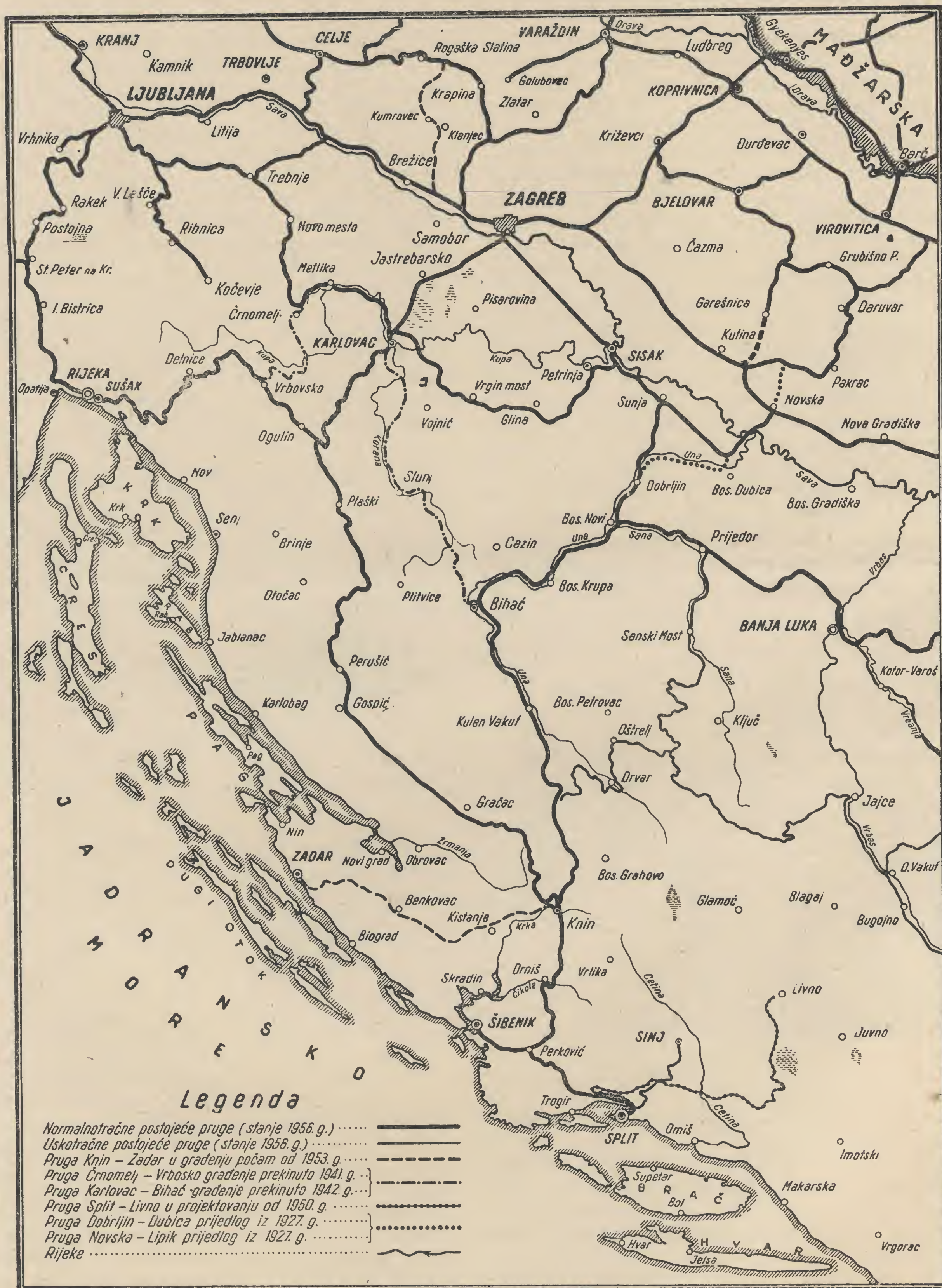
Izgradnjom novoprojektovane petrolejske i teretne luke u uvali Gaženice pored Arbanasa (v. sl. 10) čija je etapna izgradnja započela 1955. g. stvaraju se uslovi, koji će novoprojektovanoj pruzi dati tranzitni karakter.

Veličina prometa na budućoj pruzi

Za veličinu prometa navodim podatke, koje je početkom 1955. g. na osnovu detaljne analize iznijelo »Društvo ekonomista Zadar« za teritorij komune Zadar, kao i podatke o veličini prometa, koji su prigodom upoređenja raznih varijanata pruge, služila za proračun troškova vuče.

Na osnovu iscrpne analize današnjeg stanja, uvoza i izvoza, te perspektivnog razvoja poljoprivrede, koji se djelomično već ostvaruju, nakon već izvršenih opsežnih melioracionih radova, kao i na osnovu planiranog razvoja postojeće industrije, dobiveni su podaci za cjelokupan izvoz odnosno uvoz komune Zadar.

Treba uzeti u obzir, da u količinama »Društva ekonomista Zadar« nijesu računati iznosi tranzitnog teretnog prometa, koji će se u dovozu i odvozu pojaviti u vezi s izgradnjom nove teretne i petro-



Sl. 1 — Situacija ličke i unske pruge

lejske luke Zadar. Nije uzet u obzir režijski bruto JDŽ ni bruto, koji će se javiti nakon izgradnje perspektivno predviđenih industrija.

Računajući odnos bruta prema netu sa 1,8 očekivani bruto promet prema analizi »Društva ekonomista Zadar« iznosi bez tranzita i režijskog prevoza JDŽ:

u 1960. g.	uvoz oko	792 000 bt,
	izvoz oko	264 000 bt,
u 1965. g.	uvoz oko	1 168 200 bt,
	izvoz oko	394 000 bt.

Troškovi eksploatacije računati su u zvaničnim obračunima u prvoj etapi postojanja pruge, s količinama iz analize tokova bruta koju je izvršila u julu 1951. g. komisija za reviziju programa izgradnje Savjeta za saobraćaj i veze Vlade FNRJ. Uz očekivani tranzitni bruto i režijski bruto JDŽ računato je u prvoj etapi sa godišnjim:

uvozom (smjer Knin—Zadar)	500 000 bt,
izvozom (smjer Zadar—Knin)	300 000 bt.

U drugoj etapi, nakon 30 godina opstanka pruge, računati su troškovi eksploatacije na budućoj pruzi s količinama

uvoza (smjer Knin—Zadar)	1 500 000 bt,
izvoza (smjer Zadar—Knin)	900 000 bt.

Pored prometa željeznicom, dio lokalnog teretnog prometa sa Zadrom, na kraćim relacijama, vršit će se teretnim kamionima na turističkoj jadranskoj cesti i ostaloj cestovnoj mreži kao i na brodskim linijama u priobalnom pojasu.

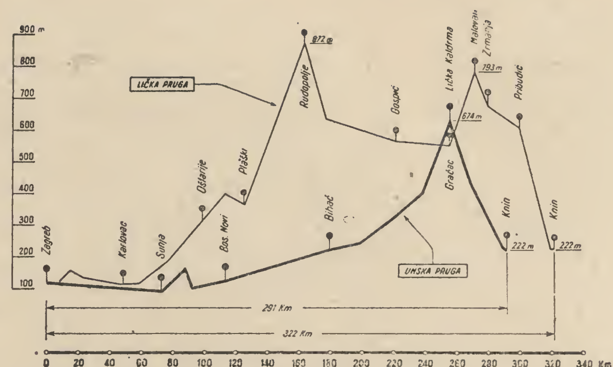
Izgradnjom pruge, razvitak privrede, podizanje standarda stanovništva i jačanje turizma, sigurno će dovesti do znatnog porasta putničkog prometa, koji će pretežno iskorišćivati buduću prugu.

Iz iznesenih podataka vidi se, da će buduća pruga imati veliku važnost za temeljit privredni i kulturno-socijalni preobražaj Sjeverne Dalmacije.

Tehnički opis

Povezivanje Zadra željezničkom prugom, na koju bi gravitirao i pretežni dio sjeverne Dalmacije, može se ostvariti s postojećom željezničkom mrežom na stanicama pruge Zagreb—Oštarije—Perković—Split i to: sa stanica Pađene (n. m. vis. 380 m), Stara Straža (n. m. vis. 335 m), Knin (n. m. vis. 222 m) ili Drniš (n. m. vis. 285 m). Za izbor odvojne stanice bili su, pored troškova građenja i troškova eksploatacije, mjerodavni i postojeći tokovi tereta upućenog u Dalmaciju unskom i ličkom prugom. Iz priloženog shematskog uzdužnog profila ličke i unske pruge (sl. 2.) vidi se očita prednost unske pruge prema ličkoj za teret, koji je upućen u Dalmaciju preko Knina iz Zagreba, odnosno zapadno i istočno od Sunje, gdje se nalaze glavni izvori i potrošači bruta Dalmacije.

Prema dobivenim podacima stvarno se u redovitim prilikama tokom 1955. g. prevozio unskom prugom približno $85^0/_0$ ukupnog tereta, upućenog u Dalmaciju u odvozu i dovozu.



Sl. 2 — Shematski uzdužni profil ličke i unske pruge

Lička pruga ima na udaljenosti Zagreb—Knin od oko 322 km, s najvećim usponom $21^0/_{00}$, dizanje na smjeru

Zagreb—Knin	oko 1 236 m,
Knin—Zagreb	oko 1 030 m,
svega	oko 2 266 m.

Unska pruga na udaljenosti Zagreb—Knin preko Sunje od oko 291 km, s najvećim usponom $23^0/_{00}$, dizanje na smjeru

Zagreb—Knin	oko 636 m,
Knin—Zagreb	oko 562 m,
svega	oko 1 198 m.

Ti orjentacioni podaci pokazuju, da je kod iste vrste pogona na obje pruge za sve tokove bruta na relaciji Zagreb—Knin povoljnija unska pruga, što pogotovo važi za sve pošiljke istočno od Sunje.

U slučaju otcjepa na stanici Stara Straža, imamo za ličku prugu na udaljenosti Zagreb—Stara Straža od oko 314 km dizanje na smjeru

Zagreb—Stara Straža	oko 1 236 m,
Stara Straža—Zagreb	oko 917 m,
svega	oko 2 153 m.

Unska pruga ima na udaljenosti Zagreb—Stara Straža preko Sunje od oko 299 km dizanje na smjeru:

Zagreb—Stara Straža	oko 749 m,
Stara Straža—Zagreb	oko 562 m,
svega	oko1 311 m.

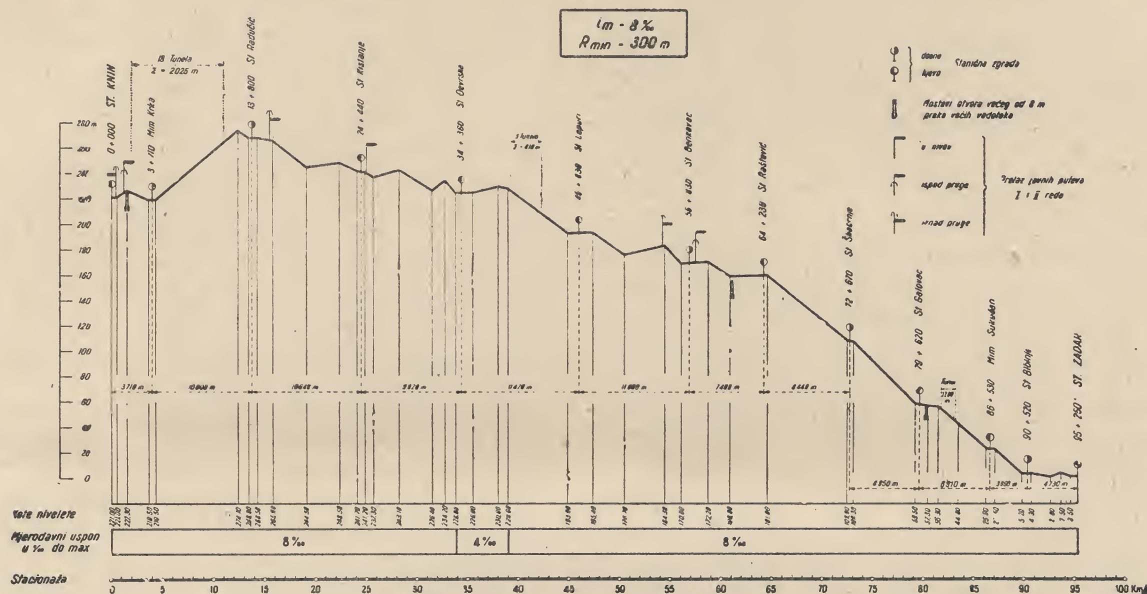
Prema dobivenim podacima predviđa se poslije 1956. godine na pruzi Bihać—Knin—Split—Šibenik osjetno povećanje teretnog saobraćaja, zbog izgradnje novih industrijskih kapaciteta kao i povećanja postojećih na području NR Bosne i Hercegovine.

Zbog svojih iskorištenih kapaciteta sadanja uskotračna pruga Ploče—Sarajevo sa zupčanicom i $60^0/_{00}$ uspona na dijelu Konjic—Bradina ne može savladati daljni porast teretnog saobraćaja. Porast će se moći savladati predviđenom normalizacijom pruge.

Treba uzeti u obzir, da se zbog izgradnje unske pruge moralo pristupiti znatnom proširenju postrojenja stanice Knin i izgradnji nove ložionice, čime će se stanica Knin osposobiti za veću ranžirnu stanicu. Proširena stanica Knin može najprikladnije poslužiti kao ranžirna stanica i za zadarski smjer, jer se u Kninu ukrštavaju tereti upućeni u Sje-



Sl. 3 — Situacija pruge s izlazima iz Drniša, Knina i Stare Straže sa studiranim varijantama i shematskom geološkom kartom



Sl. 3a — Uzdužni profil pruge Knin—Zadar, trasa sa i_m = 8‰

vernu Dalmaciju sa sjevera iz unutrašnjosti zemlje i iz srednje Dalmacije (sl. 5).

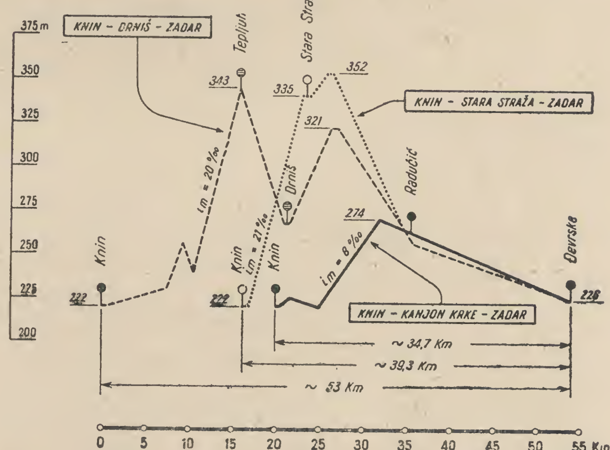
Za daljnju otpremu tereta iz Knina prema Zadru razmotren je otcjep u stanicama Drniš, Knin ili Stara Straža. (sl. 3 i 4). Kod izrade pretprojekta utvrđeno je, da udaljenost Drniš—Zadar sa i_m = 18‰ iznosi približno 90 km. Trasom preko Drniša produžio bi se put pretežnog dijela tereta za sjevernu Dalmaciju i Zadar sa sjevera za 21 km, koliko iznosi udaljenost iz Knina do Drniša po postojećoj pruzi, s mjerodavnim nagibom od 20‰ na relaciji Kosovo—Tepljuh. Pretprojektom je utvrđeno, da udaljenost Knin—Zadar trasom dolinom Krke sa mjerodavnim usponom od 8 ili 15‰ iznosi oko 92 km.

Varijanta sa izlazom iz Knina preko stanice Stara Straža ima manje radove, ali je po niveleti mnogo nepovoljnija od one dolinom Krke. Udaljenost Knin—Stara Straža—Zadar iznosi prema pretprojektu oko 98 km, ali na dijelu Knin-Stara Straža postojeće pruge Knin—Gračac imamo mjerodavni nagib od 21‰.

Za navedene tri mogućnosti imali smo prema pretprojektu iz generalštabnih karata 1:50 000 ove karakteristike (sl. 4):

1. Knin—Drniš—Zadar i_m = 20‰ l = 111 km,
   Dizanje: smjer Knin—Zadar h_1 = 196 m,
   „ Zadar—Knin h_2 = 372 m,
   Dizanje u oba smjera H_1 568 m.
2. Knin—Kistanje—Zadar i_m = 8‰ l = 95 km,
   Dizanje: smjer Knin—Zadar h_1 = 50 m,
   „ Zadar—Knin h_2 = 260 m,
   Dizanje u oba smjera H_2 320 m.
3. Knin—Stara Straža—Zadar
   i_m = 21‰ l = 100 km,
   Dizanje: smjer Knin—Zadar h_1 = 130 m,
   „ Zadar—Knin h_2 = 340 m,
   Dizanje u oba smjera H_3 470 m.

Vidi se, da je veza preko Drniša s obzirom na iznesene podatke nepovoljnija od ostalih, te je odbačena već u pretprojektu, pa su idejnim projektom razmotrene samo trase dolinom Krke s izlazom iz Knina i veza sa stanicom Stara Straža. Veza sa stanicom Stara Straža razmotrena je, jer su troškovi građenja na relaciji Stara Straža—Radučić manji od troškova građenja na trasi kanjonom Krke do Radučića. Očito je, da je trasa dolinom Krke s izlazom iz stanice Knin najpovoljnija po troškovima eksploatacije.



Sl. 4 — Shematski uzdužni profili izlaza iz Knina, Stare Straže i Drniša

U priloženoj shematskoj situaciji ucrtane su osnovna trasa i varijante, koje su prostudirane idejnim projektom ili u pretprojektu (sl. 3).

(Nastavit će se)

DOMAĆA PROIZVODNJA HIDROMEHANSKE OPREME ZA VODNE ZGRADE

Otmar **Jaklič** — Metalna, Maribor

I. Općenito — Razvoj

Za vrijeme Drugog svjetskog rata, njemačko-austrijsko poduzeće AEW (Alpen-Elektro-Werke), počelo je sa gradnjom velikih hidroelektrana na Dravi. Na odsjeku Drave od stare austrijsko—jugoslavenske državne granice do Maribora predviđena je bila izgradnja elektrana Dravograd, Vuzenica, Vuhred, Ožbalt i Mariborski otok. U godini 1945. elektrana Dravograd je bila već u pogonu sa dva agregata, a na elektrani Mariborski otok su bili započeti građevinski radovi.

Poslije oslobođenja Elektroprivreda FNRJ je nastavila izgradnju hidroelektrana na Dravi, a istovremeno je počela s proučavanjem novih projekata za izgradnju hidroelektrana skoro na čitavom području naše države. U prvim godinama poslije oslobođenja težište pri izgradnji hidroelektrana bilo je baš na Dravi, jer su tada tu bili najpovoljniji uslovi za nastavak radova.

Naša domaća proizvodna industrija u prvim godinama poslije Oslobođenja nije mogla zadovoljiti sve potrebe u državi, pa je tako i Elektroprivreda morala vlastitim snagama raditi na obnovi i izgradnji hidroelektrana. Prva hidroelektrana, koja je bila izgrađena poslije Oslobođenja, to jest Mariborski otok, jedna je između najvećih toga tipa u našoj državi. Za izvršenje montažnih radova na elektrani Mariborski otok ustanovilo je tadanje Ministarstvo elektroprivrede poduzeće »Hidromontaža« sa sjedištem u Mariboru.

»Hidromontaža« je trebala da u sklopu Ministarstva elektroprivrede izvrši montažne radove najprije na elektrani Mariborski otok, pa onda na svim ostalim gradilištima, na kojima su postepeno već započeli građevinski radovi. Takav je bio predviđeni planski zadatak »Hidromontaže«, a stvarno je to poduzeće vršilo i nabavku, projektiranje, a u manjem opsegu i izradu elektro-strojne opreme za hidroelektrane. Veliki dio te opreme sačinjavala je hidromehanska oprema.

II. Planska proizvodnja

Već iz samog početka je bilo jasno, da izradu opreme treba prenijeti na proizvodna poduzeća, koja bi se mogla specijalizirati u pojedinim granama industrije. Tako je u godini 1948./49. poduzeće »Metalna« — Tovarna konstrukcij in strojnih naprav u Mariboru, bilo zaduženo da preuzme u svoj proizvodni program projektiranje i izradu hidromehanske opreme. Ono je za izvršenje tog zadatka primilo potrebna sredstva za pripremne radove i proširenje proizvodnje. Danas je »Metalna« moderno uređeno poduzeće sa velikim halama za montažu čeličnih kontrukcija i vlastitom radionicom za mehaničku obradu metala.

Ona je poslije primljenog zadatka počela sa proizvodnjom hidromehanske opreme u granicama postojećih kapaciteta. Naravno da na početku nisu mogli odmah da budu zadovoljni svi naručioci, jer je tada i kapacitet konstrukcionog biroa kao i radionice bio premalen. Zbog toga, a i da osigura pravovremenu dobavu hidromehanske opreme, »Metalna« je kod pojedinih objekata sarađivala s inostranim poduzećima: »Stahlbau Rheinhausen«, Zapadna Njemačka; I. M. Voith, Zapadna Njemačka; Waagner-Biro, Austrija; Bouchayer et Viallet, Francuska i Neyrpic, Francuska.

Saradnja s poznatim inostranim poduzećima, koja imaju dugogodišnju tradiciju u projektiranju i proizvodnji hidromehanske opreme, imala je za našu domaću industriju svakako pozitivan rezultat. Na taj je način našim poduzećima i stručnjacima bilo omogućeno iskorištavanje iskustava pomenutih inostranih poduzeća pri gradnji modernih i ekonomičnih konstrukcija.

Danas se kapacitet »Metalne« već toliko povećao, da može zadovoljiti skoro svim potrebama u državi, pa se zbog toga sve više smanjuje inozemni udio suradnje. Suradnja s inostranim poduzećima postoji danas više ili manje samo u dobavi pojedinih elemenata, za koje u našoj državi zbog velikih dimenzija ili specijalne obrade još nemamo mogućnosti izrade.

III. Razvoj proizvodnje u »Metalnoj«

»Metalna«, kao jedno od naših najvećih i najstarijih poduzeća za izradu čeličnih konstrukcija, svakako je imala vrlo povoljne uslove za proizvodnju hidromehanske opreme. Uprkos tome su bili potrebni veliki pripremni radovi i dugotrajno preškolovanje stručnog kadra. Tek u toku nekoliko godina postali su vidni rezultati sistematskog rada.

Dosadašnji uspjeh u izradi hidromehanske opreme svakako zadovoljava i pokazuje veliki napredak. Tu se ne smije zaboraviti, da je izgradnja naše elektrifikacije tek na početku i da novi projekti hidroelektrana traže i uvijek nove konstrukcije hidromehanske opreme. Novi projekti izgradnje hidroelektrana u našoj zemlji već odavno imaju svjetsko mjerilo, pa stoga i proizvođač hidromehanske opreme mora da drži korak s najnovijim dostignućima u gradnji hidromehanske opreme u svijetu.

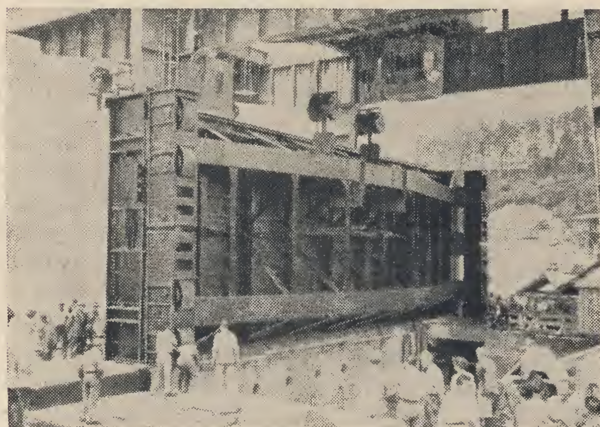
Za uspješnu proizvodnju hidromehanske opreme, u prvom redu je potrebna solidna tehnička dokumentacija. Činjenica, da hidromehanska oprema

predstavlja potpunu individualnu proizvodnju, sama potvrđuje važnu ulogu tehničke dokumentacije. U vezi s tehničkom dokumentacijom se odmah pojavljuje i pitanje modelnih ispitivanja novih konstrukcija.

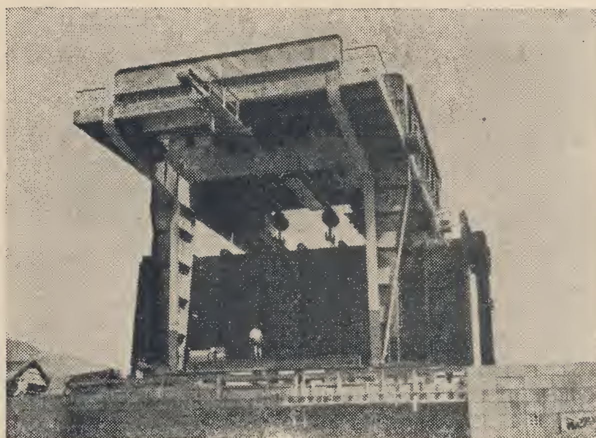
»Metalna« je istovremeno s izgradnjom svojih radionica gradila i podesne nove prostorije za povećani konstrukcioni biro. Osim toga je u velikoj mjeri pomogla i kod opreme »Vodogradbenog laboratorija TVŠ« u Ljubljani za vršenje modelnih ispitivanja hidromehanske opreme u velikom obimu. U suradnji između konstrukcionog biroa »Metalne« i »Vodogradbenog laboratorija« uspješno su riješena već mnoga vrlo komplicirana tehnička pitanja. U više slučajeva su donosena i riješenja, koja su se u praksi pokazala kao bolja od svih dosada poznatih konstrukcija.

Tijesna suradnja konstrukcionog biroa, laboratorija i radionice omogućava »Metalnoj« da gradi sve evropske i američke tipove zapornica. Osim toga je »Metalna« razvila i svoje vlastite konstrukcije. Iskustva stečena kod dosadašnjeg rada omogućavaju dalji razvoj modernih konstrukcija. Danas postoji i praktična mogućnost izrade hidromehanske opreme bez obzira na veličinu i traženi postupak kod izrade.

U posljednim godinama »Metalna« je postigla pri projektiranju i izradi hidromehanske opreme toliki napredak, da se moglo bez rizika misliti i na izvoz te opreme. »Metalna« je počela izlaziti na licitacije, na pr., u Turskoj, Egiptu, Indiji, Pakistanu i Braziliji. Uspjeh se nije mogao odmah očekivati, jer su naša poduzeća još nepoznata u svijetu, a osim toga postoje i drugi razlozi za nepovjerenje, koji nisu uvijek tehničkog ili komercijalnog značaja. Prvi uspjeh postignut je god. 1954./55., kada je Vlada Pakistana poručila u Jugoslaviji dobavu kompletne elektrostrojne opreme za jednu hidroelektranu kanalskog tipa srednje veličine, sa 3 agregata Kaplanovih turbina. Za tu hidroelektranu u provinciji Punjab »Metalna« je izradila kompletnu potrebnu hidromehansku opremu i dizalice u ukupnoj težini 365 tona.



Slika 1.



Slika 2.

IV. Kratak prijegled izvedenih objekata.

Niži izneseni objekti u cjelini su bili izrađeni u »Metalnoj«, samo oprema za HE Medvode, za HE Međuvršje i HE Zvornik je bila izrađena u kooperaciji između »Metalne« i njemačkog poduzeća »Stahlbau Rheinhausen«.

Prikazani objekti predstavljaju samo dio izvedenih objekata, koji svakako karakteriziraju sadašnje stanje domaće proizvodnje hidromehanske opreme. Kako je »hidromehanska oprema« iskonstruiran naziv za vrlo opširnu mehansku opremu vodnih građevina (zgrada), pojedini su objekti zbog preglednosti prikazani sređeno po grupama.

1. Kukaste dvojne zapornice.

Kukaste dvojne zapornice vrlo su podesni zaporni organi za ugradnju u protočna polja na riječnim pregradama. To je najekonomičnija konstrukcija, naročito ako je visina otvora odnosno visina zapornice veća od 8,00 m. Taj tip zapornice ima i s pogonskog gledišta najbolje osobine, jer se voda može propuštati preko i ispod zapornih tabli.

Za HE Mariborski otok, HE Vuzenicu i HE Ovčar Banju bile su izgrađene kukaste dvojne zapornice po starijem sistemu, kako ih je prvobitno radilo njemačko poduzeće MAN (Maschinenfabrik — Augsburg — Nürnberg).

Na sl. 1 je prikazana donja tabla kukaste dvojne zapornice za HE Vuzenica. Slika je snimljena na gradilištu, u momentu kad se tabla pomoću 2 kuke portalne dizalice (svaka kuka po 75 t nosivosti), spušta u vodilice s obje strane protočnog polja.

Na sl. 2 je prikazana gornja tabla kukaste dvojne zapornice za HE Vuzenica. Ova slika je snimljena na gradilištu u toku montažnih radova. Vidi se prenos potpuno sastavljene table od mjesta montaže ka protočnom polju.

Kukaste dvojne zapornice HE Vuzenica spadaju po dimenzijama među najveće izvedene zapornice toga tipa.

Građene su za ove izmjere i opterećenja:

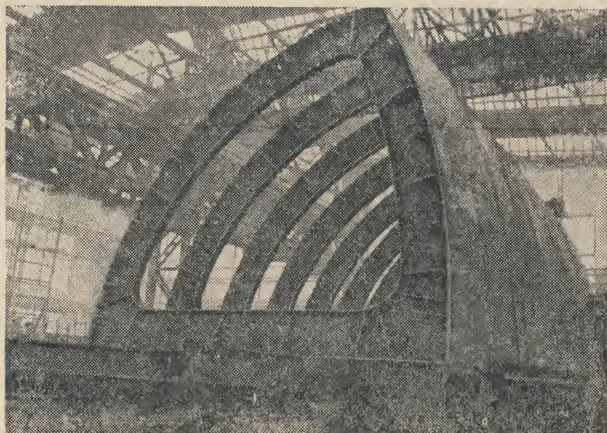
Čista širina protočnog polja . .	18,75 m
Raspon glavnih vodilica za kotače .	19,80 m
Ukupna visina zapornih tabli u normalnom položaju, mjereno od praga do krune preliva	14,30 m
Ukupni vodni pritisak na gornju i donju zapornu tablu u normalnom položaju iznosi	1920 t
Kotači donje zaporne table dimenzionirani su za maksimalni pritisak od	50 t
Kotači gornje zaporne table dimenzionirani su za maksimalni pritisak .	50 t
Mehanizam za podizanje donje zaporne table, dimenzioniran je za vučnu silu 2 x 92 = ...	184 t
Mehanizam za podizanje gornje zaporne table dimenzioniran je za vučnu silu 2 x 62 = ...	124 t
Težina donje zaporne table . . .	155,80 t
Težina gornje zaporne table . .	87,70 t

Kukaste dvojne zapornice HE Mariborski otok imaju potpuno iste dimenzije, a kod HE Ovčar Banja su osnovne izmjere skoro za polovinu manje.

Za HE Medvode izrađene su kukaste dvojne zapornice najnovije konstrukcije s potpuno novim načinom brtvenja. Nova konstrukcija izvedbe brtvenja praktično je potvrdila sva očekivanja, što znači da je uspjelo otkloniti jedinu manu, koju imaju kukaste dvojne zapornice starije izvedbe. Opširan opis nove izvedbe kukastih dvojnih zaporniza za HE Medvode dan je u »Elektrotehničkom vjesniku« br. 7 — 8/1953.

2. Sektorske zapornice.

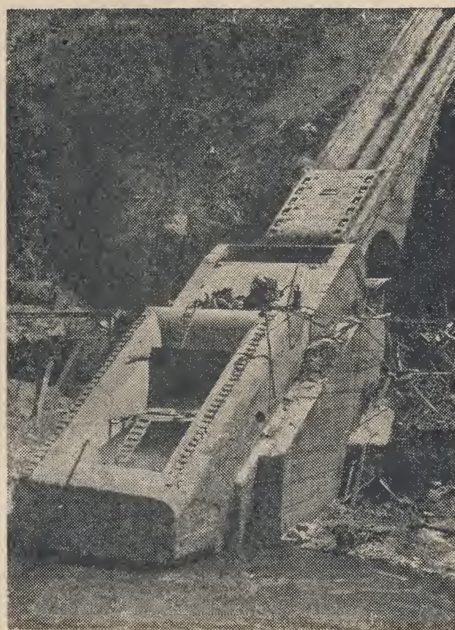
Sektorske zapornice sa uzvodno smještenim ležištem mnogo se grade u Americi, kao zaporni organi na prelivima visokih brana. U Evropi je taj tip zapornice primijenjen jedino kod pregrade HE Zvornik. Sve ostale u Evropi izvedene sektorske zapornice imaju ležište smješteno na nizvodnoj strani.



Slika 3.

Sektorske zapornice HE Zvornik dimenzionirane su za 18,00 m čiste širine protočnog polja i 7,00 m zaporne visine. Od ukupno osam dobavljenih zapornica četiri su opremljene s automatskom hidrauličnom regulacijom za držanje nivoa vode u jezeru na konstantnoj visini.

Djelomično sastavljen sektor za HE Zvornik, prikazan je na sl. 3. Zavareni okviri čine poprečna ukrućenja. Montažni spojevi limene obloge su zakivani.



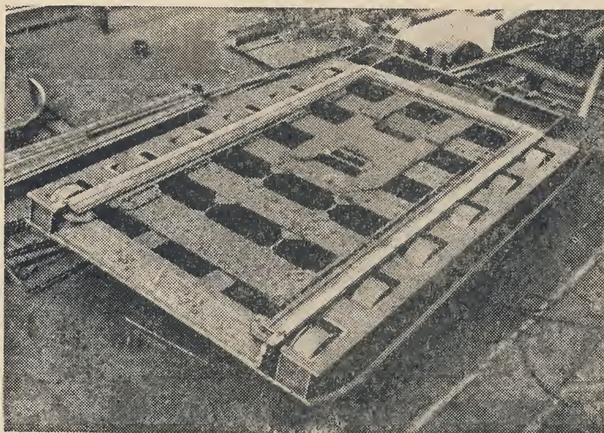
Slika 4.

3. Kotalne zapornice.

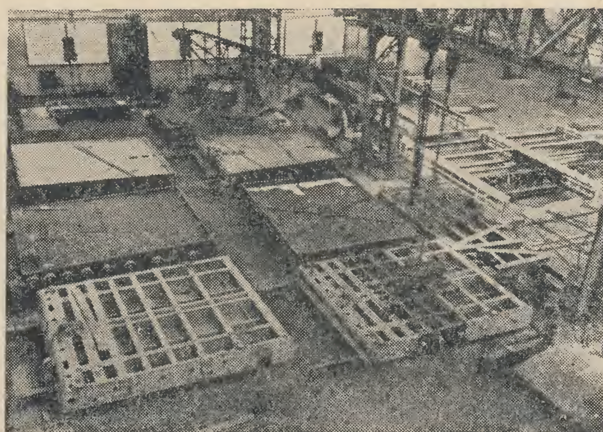
Od svih tipova zapornica najviše se proizvode baš kotalne zapornice, jer se mogu primjenjivati na najširem području. Te zapornice se grade kao prelivne i dubinske zapornice, kao i u raznim kombinacijama. I u našoj domaćoj proizvodnji one zauzimaju prvo mjesto. S obzirom na veliki broj kotalnih zapornica, izvedenih za najrazličitije svrhe, mogu se ovdje prikazati samo pojedini karakteristični primjeri izvedenih objekata.

Tako prikazuje sl. 4. temeljni ispust brane Jablanica za vrijeme montažnih radova. Hidraulično povoljno oblikovana ulazna truba potpuno je obložena limom. Kotalna zapornica je izvučena i nalazi se na početku kose pruge. Sl. 5 prikazuje probno sastavljenu zapornicu u radionici i to u pogledu sa nizvodne strane. Brtvena ploha je 3,30 m široka i 6,40 m visoka. Zapornica je dimenzionirana za 61,00 m dubine izpod normalnog nivoa vode u jezeru. Ukupni pritisak vode na zapornicu iznosi 1270 t, a njena težina je 42,9 t.

Kod montaže na gradilištu HE Vuhred snimljeno je spuštanje kontalne zapornice u vodila s obadvije strane protočnog polja, pomoću 2 kuke portalne dizalice, svaka kuka po 70 t nosivosti. Taj

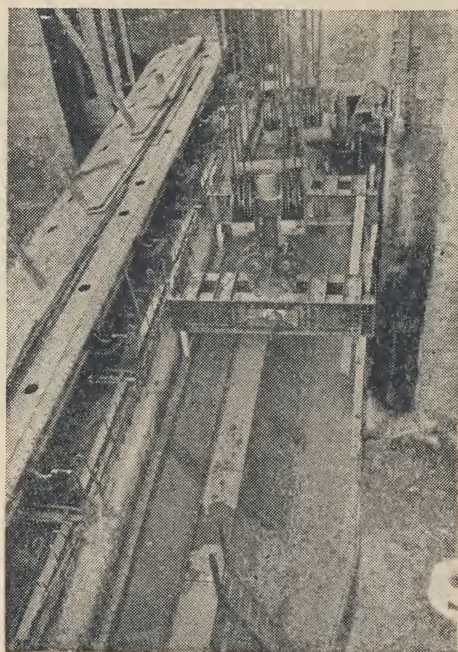


Slika 5.



Slika 7.

snimak predstavlja sl. 6, koja je snimljena kao pogled u protočno polje odozgo sa desne strane. Na uzvodnoj strani vidi se fiksno ugrađena pregrada sa segmentnim ležištima za zaklopnu zapornicu.



Slika 6.

Kotalna zapornica zatvara čisti otvor ispod pregrade, 17,0 m širine i 5,50 m visine. Prag se nalazi 16,63 m ispod normalnog nivoa vode u jezeru. Zapornica je dimenzionirana za 1340 t ukupnog pritiska vode i ima težinu 109 t.

U različitim fazama probno sastavljene kotalne zapornice za opremu turbinskih ulaza HE Chichoki Mallian u Pakistanu (6 kom.) prikazuje sl. 7, koja je snimljena u novoj montažnoj hali »Metalne«. Zapornice su dimenzionirane za čisti otvor 6,00 m širine i 7,42 m visine. Težina jedne zapornice iznosi 27,6 t.

4. Segmentne zapornice.

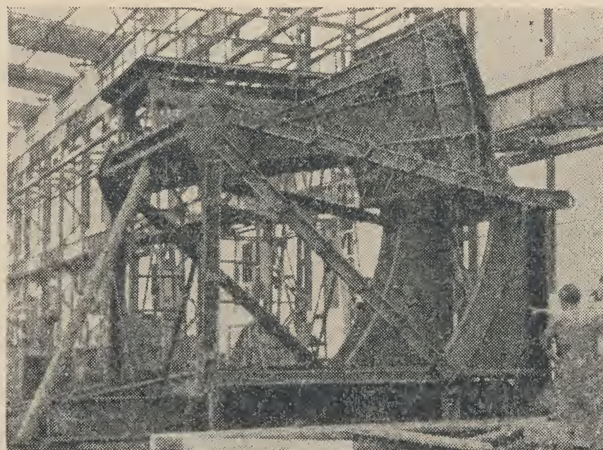
Segmentne zapronice mogu se upotrebiti kao prelivni i dubinski zaporni organi. Ovaj tip zapornice se gradi i u kombinaciji kao dvojne zapornice s kukastim prelivom ili sa dograđenom zaklopkom.

Kod nas je tip segmentne zapornice zasada primijenjen samo jedanput kao prelivni zaporni organ kod HE Zavrelje. Kao dubinski zaporni organi su segmentne zapornice više puta izvedene, i to za HE Vrla, HE Liverovići i HE Jajce. Segmentne zapornice u bilo kakvoj kombinaciji kod nas još nisu bile nigdje izvedene.

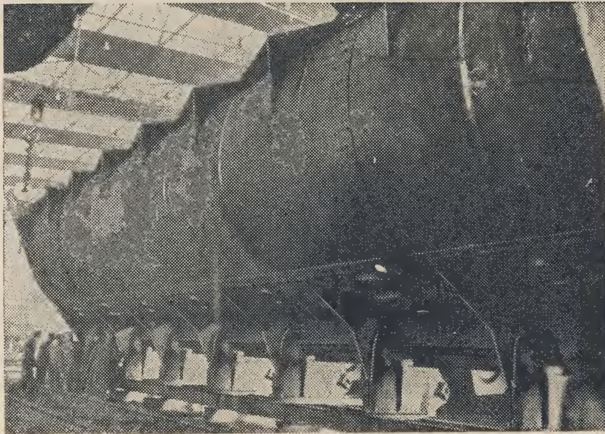
Dubinsku segmentnu zapornicu za temeljni ispust HE Vrla II, prikazuje sl. 8. Zapornica zatvara čisti otvor 2,30 x 2,30 m i predviđena je za ugradnju sa pragom u dubini 20,14 m ispod normalnog nivoa vode u jezeru.

5. Zaklopne zapornice.

Zaklopne zapornice su vrlo prikladne kao zaporni organi na prelivima visokih brana, pa i za protočna polja u pregradama. Taj tip zapornica se može primijeniti za otvore s razmjerno velikim širinama, a s manjim do srednjim visinama. Kod većih visina je taj tip zapornice neekonomičan.



Slika 8.



Slika 9.

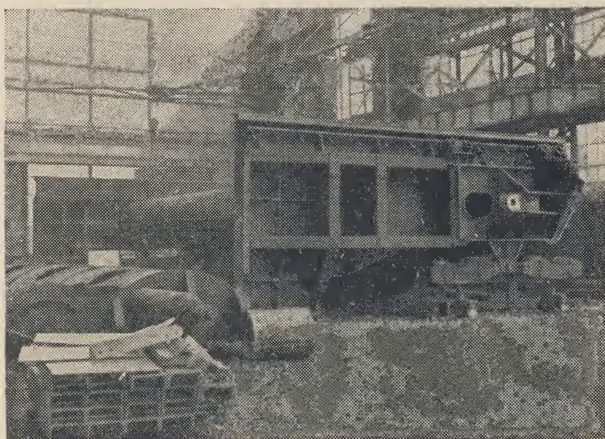
Zaklopne zapornice su izvedene za više objekata, i to sa dvostranim i jednostranim pogonom i za najveću visinu do 3,50 m.

Na prelivu brane HE Jablanica ugrađeno je 8 zaklopnih zapornica sa jednostranim pogonom, koje zatvaraju prelivne otvore 15,70 m širine i 3,50 m visine. Brana HE Jajce II ima 3 prelivna otvora 15,00 x 2,10 m, a brana Sabljaki HE Gojak 1 prelivni otvor 15,96 x 2,70 m; oni su isto tako opremljeni sa zaklopnim zapornicama.

U radionici »Metalne« probno sastavljenu zaklopnu zapornicu za pregradu HE Vuhred, prikazuje sl. 9. Zapornica je dimenzionirana za otvor 16,40 x 3,50 m i ima težinu 21,6 t. Na slici se dobro vide segmentna ležišta i nazubljeni prelivni rub, koji sprečava titranje mlaza vode kod malih preliva.

6. Kotalne zapornice sa dograđenom zaklopkom.

Takvi kombinirani tipovi zapornica primijenjuju se kod pregrada, gde je iz stanovitih razloga tražena mogućnost spuštanja manjih količna vode preko zapornog organa. Ekonomične su zapornice ove izvedbe za visine do 8,00 m.



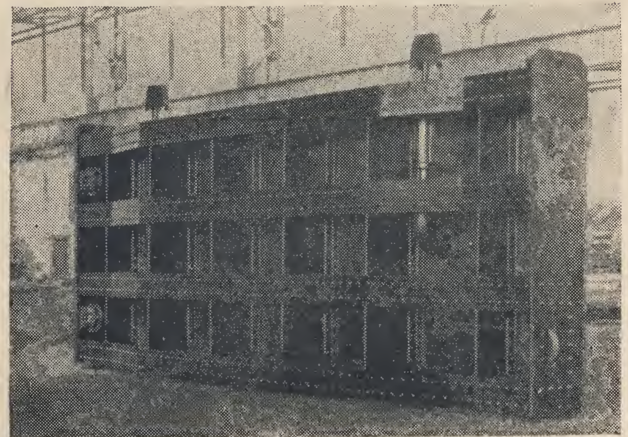
Slika 10.

Kotalne zapornice sa dograđenom zaklopkom praktično su izvedene za pregradu HE Međuvršje i branu Bukovnik HE Gojak. U prvom slučaju je kotalna zapornica izvedena kao 4-pojasna, a u drugom slučaju kao 3-pojasna čelična konstrukcija.

U ležećem položaju probno sastavljenu kotalnu zapornicu, s još nedograđenom zaklopkom za HE Međuvršje prikazuje sl. 10, snimljena u radionici »Metalne«. Zapornica je dimenzionirana za čisti otvor protočnog polja 12,00 x 6,00 m. Od ukupne zaporne visine 6,30 m otpada 1,80 m na zaklopku. Težina zapornice iznosi 60,0 t.

7. Klizne zapornice.

Klizne zapornice obično se grade samo za manje otvore ili kao pomoćni zaporni organi, gdje je dana mogućnost otvaranja pod izjednačenim pritiskom vode. U specijalnoj izvedbi grade se klizne zapornice kao regulacioni zaporni organi za temeljne ispuste.



Slika 11.

»Metalna« je izradila klizne zapornice u različitim dimenzijama za velik broj hidroelektrana. Tu ima konstrukcija sa ugrađenim obilaznim ventilima i bez njih, uzvodnim i nizvodnim brtvljenjem, te u specijalnoj izvedbi.

Napomena: Sve nevedene težine predstavljaju težine samo pomičnih zapornih tjelesa. Za cjelokupnu težinu zapornice treba još dodati težinu ubetoniranih dijelova i mehanizama za dizanje.

8. Pomoćne zapornice.

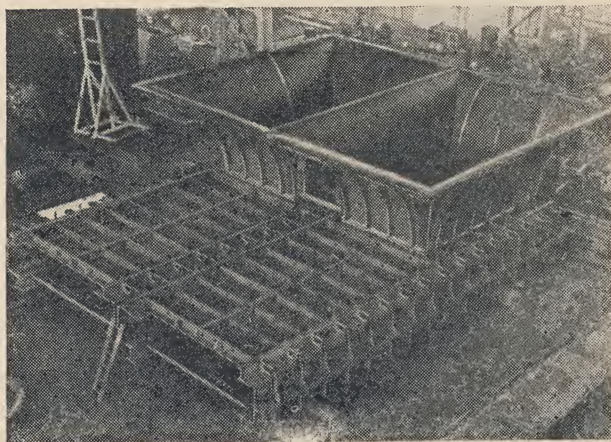
Osim pogonskih zapornih organa, za koje se mogu upotrebiti svi pod točkama 1 do 7 nabrojani tipovi zapornica, kod vodnih su građevina neophodni i takvi zaporni organi, koji nemaju pogonskih funkcija, a potrebni su za remontne radove, revizije i popravke pogonskog postrojenja. Kod pomoćnih zapornih organa su zahtjevi mnogo manji od pogonskih zapornica, pa su zato i konstrukcije jednostavnije.

S pogonskim zapornicama »Metalna« je obično dobavila i pomoćne zapornice. S obzirom na činjenicu, da je proizvodnja pogonskih zapornica u kratkom razdoblju postigla prilično velik obim, logično su se razmjerno tome morale izraditi i pomoćne zapornice u odgovarajućem obimu.

Na sl. 11 je prikazana tipična pomoćna zapornica za turbinske izlaze. Tu se lijepo vide ugrađeni obilazni ventili s produženim vodilom i glavom za vješanje. Kod podizanja, zapornica visi na kliještima, koja zahvata glave za vješanje. Kada se zapornica počne dizati, uvijek se najprije otvaraju ventili.

9. Armature za ubetoniranje — limene obloge.

Kod temeljnih ispusta često nastupaju vrlo velike protočne brzine vode. Ove velike brzine vode zahtijevaju, da su stijene potpuno glatke i svi prelazni oblici hidraulično pravilno oblikovani. Osim toga nastupaju i znatni pritisci vode.

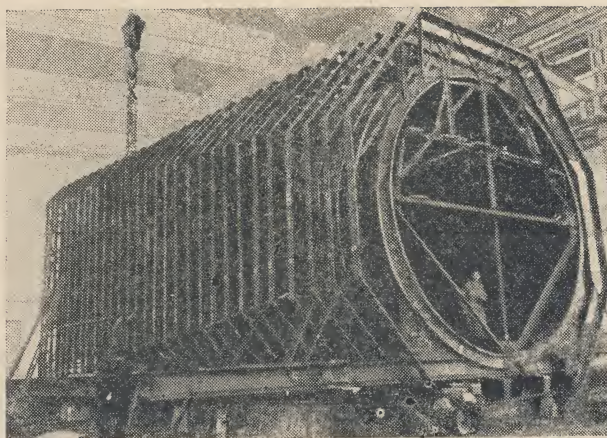


Slika 12.

S tih se razloga tuneli temeljnih ispusta prema prilikama ili u cjelini ili samo na opasnim mjestima izvode s limenom oblogom. Opasna su mjesta, gdje tunel mijenja pravac ili presjek i gdje se oblik ne može hidraulički potpuno povoljno oblikovati, kao na primjer utori za vođice zapornih organa.

Limene obloge te vrste predstavljaju jake i glomazne čelične konstrukcije, jer se limena obloga mora dimenzionirati osim na unutrašnji i na vanjski pritisak, zbog pronicanja vode kroz beton. U narednim slikama prikazane su konstrukcije limenih obloga s ukrućenjima pri probnoj montaži u radionici »Metalne«.

Na sl. 12 je prikazana limena obloga ulaznog lijevka srednjeg ispusta sa 2 paralelna otvora 2,90 x 4,70 m za HE Jablanicu. Obloge lijevka su dograđene na obloge utora, u kojima se nalaze vođice za kotalne zapornice. Debljina lima obloge je 15 mm; težina sa svim ukrućenjima i vođicama iznosi 99 t.



Slika 13.

Na sl. 13 je prikazana limena obloga sa vanjskim ukrućenjem za tunel srednjeg ispusta HE Jablanica. Unutrašnja ukrućenja, koja se vide na slici, potrebna su samo za izvršenje montaže. Obloga je predviđena za prelazni dio iza zapornih organa. Dužina obloge je 20,20 m; na toj dužini ona prelazi iz 2 paralelna otvora 2,90 x 6,25 m u jedan otvor okruglog presjeka 6,25 m promjera. Limena obloga i ukrućenja dimenzionirani su za 36—40 m statičke visine vode, a težina iznosi 189 t.

10. Rešetke.

Rešetke u najrazličitijim izvedbama isto tako sačinjavaju dio hidromehanske opreme. Iako su rešetke na oko vrlo jednostavne, kod njihove je proizvodnje potrebno mnogo iskustva.

Kako rešetke mogu u izvjesnim slučajevima predstavljati prilično veliku investiciju — u većim protočnim elektranama iznosi težina rešetke jednog turbinskog ulaza do 30 t i više — to treba naći ekonomične konstrukcije s najboljim hidrauličnim osobinama i odgovarajućom čvrstoćom.

I u proizvodnji rešetki »Metalna« je razvila svoje vlastite konstrukcije.



Slika 14.

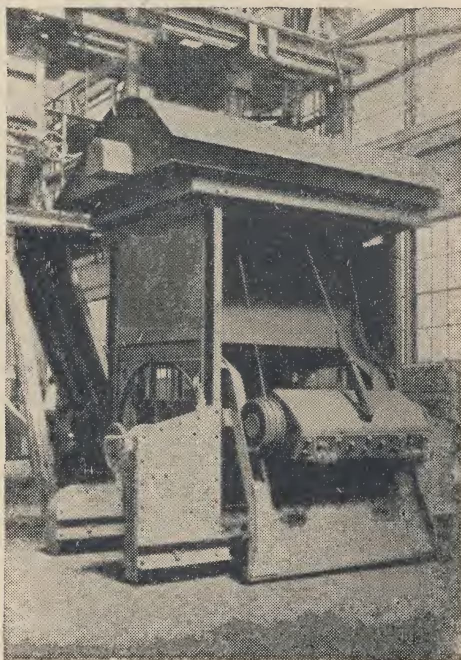
11. Čistilice za rešetke.

Za rešetke na turbinskim dovodima obično se predviđaju naprave za čišćenje, ukoliko same rešetke nisu izvedene za čišćenje.

Proizvodnja »Metalne« obuhvata i čistilice, koje je već praktično izvela u većom broju za čišćenje dubinskih i površinskih rešetki. Čistilice gradi kao stacionarne i pokretne za različite veličine.

Na sl. 14 je prikazana pokretna čistilica za površinske rešetke sa dograđenom kabinom za upravljača. To je tipizirana izvedba sa 2,20 m širine grabilice za čišćenje. Ta čistilica se preporuča gdjegod postoje vrlo teški uslovi rada, jer je solidno građena i ima velik kapacitet. Svi pogoni su elektrificirani.

Na sl. 15 je prikazana pokretna čistilica za površinske rešetke, manjeg tipa, s elektrificiranim pogonom grabilice i ručnim pogonom za vožnju čistilice.

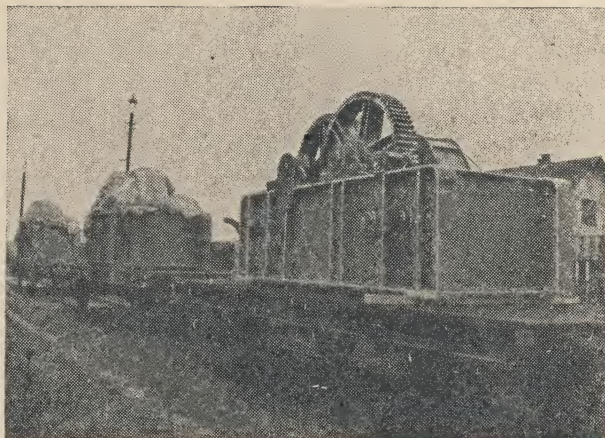


Slika 15.

Ovdje se može spomenuti i konstrukcija košaraste rešetke sa mehanizmom za dizanje i čišćenje, koju je »Metalna« dobavila za ugradnju u dovodni tunel Homer, HE Vinodol.

12. Mehanizmi za dizanje zapornica.

Svaka zapornica mora imati odgovarajući mehanizam za dizanje, koji može biti na ručni, motorni ili hidraulički pogon. Mehanizmi mogu biti fiksno montirani ili za svaku zapornicu posebno, ili pokretni za posluživanje više zapornica. »Metalna« izrađuje i dobavlja zajedno sa zapornicama i potrebne mehanizme za dizanje. Po želji dobavlja i



Slika 16.

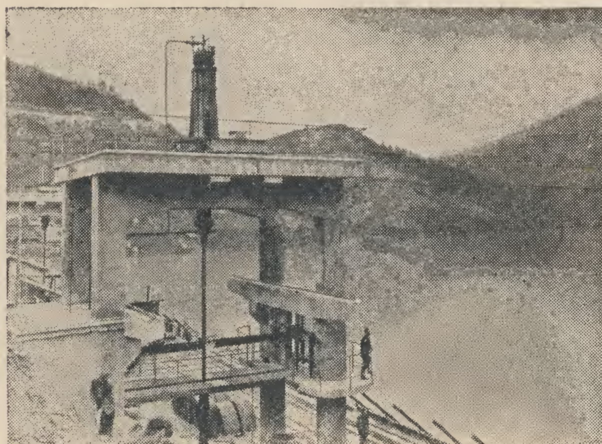
dodatne uređaje za automatsko regulisanje otvaranja i zatvaranja zapornica u zavisnosti od vodostaja.

Tipske izvedbe mehanizama za vučnu silu do 100 t i više, sa Gallovim lancem kao nosivim organom, prikazuje sl. 16. Ta izvedba mehanizma može se primijeniti za pogon kotalnih, zaklopnih, segmentnih, pa i drugih zapornica. Mehanizmi na slici su pripremljeni za prevoz na gradilište.

Na sl. 17 su prikazani hidraulični pogoni za dubinske zapornice. Vide se uljni servomotori sa vučnim štapom. Rezervoar za ulje i potrebne pumpe sa motornim pogonom za stvaranje uljnog pritiska, smještene su u zgradi.

Specijalnu izvedbu portalne dizalice za posluživanje pomoćne zapornice turbinskih izlaza prikazuje sl. 18. Slika je snimljena u radionici kod probnog dizanja zapornice. Na slici prikazana dizalica i pomoćna zapornica sa kliještima izrađeni su za HE Chichoki Mallian u Pakistanu.

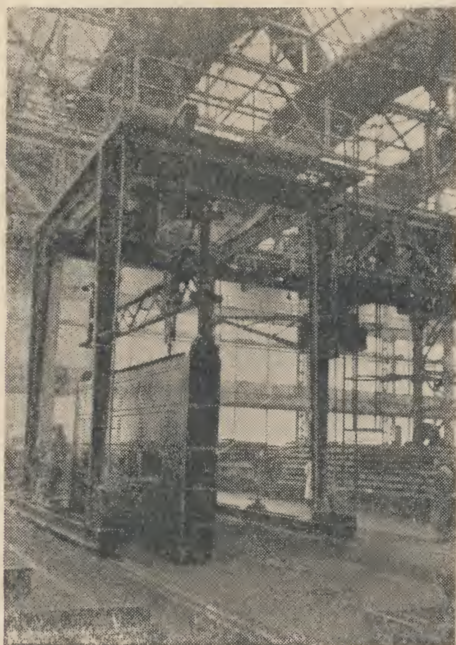
U slikama prikazani izvedeni objekti, iako predstavljaju samo malen dio stvarne proizvodnje, daju svakako prosječnu sliku o našem sadašnjem stanju i o postignutom napretku posljednjih godina.



Slika 17.

V. Konstruktivna i radionička izvedba.

Još prije nekoliko godina prednjačile su i kod hidromehanske opreme čelične konstrukcije u zakivanoj izvedbi. Postignuti vrlo veliki napredak



Slika 18.

kod različitih postupaka varenja i opća potreba štednje sa čelikom dovela je i u proizvodnji čeličnih konstrukcija do znatnih promjena u konstruktivnoj izvedbi. Tako se u posljednje vrijeme i kod čeličnih konstrukcija hidromehanske opreme prelazi sve više od zakivanih na zavarene konstrukcije.

»Metalna« sada prenosi težište u proizvodnji čeličnih konstrukcija na zavarenu izvedbu. Za razvoj zavarenih čeličnih konstrukcija postoje svi osnovni uslovi. Poduzeće već godinama posjeduje moderne uređaje za zavarivanje i termičku obradu i radi s njima. Zavarivanje se vrši ručno i s automatima po ELLIRA — postupku.

Kontrola zavarenih proizvoda vrši se s najmodernijim aparatima — Röntgen 150 kV i 300 kV; Isotop Iridium 192 i Cesium 137; Ultrazvučna naprava Krautkrämer; Ferroflux.

Svakako će se u buduće veći dio čelične konstrukcije hidromehanske opreme izvoditi u zavarenoj izvedbi, a kod izvjesnih slučajeva će se još uvijek primjenjivati zakivana izvedba. Kako se kod hidromehanske opreme iz posebnih razloga mnogo upotrebljavaju zatvorene, kutijaste konstrukcije, to će se više puta primijeniti i kombinirana izvedba, tako da se pojedini elementi zavaruju, a međusobni spoj tih elemenata izvrši pomoću zakivanja.

UPOTREBA ELEKTRIČNIH DETONATORA KOD TUNELSKIH RADOVA U STIJENI

Ing. **Petar Stojić,** »Elektroprojek« — Sarajevo

1. Uvod

Neki graditelji tunela drže, da su metode rada, primijenjene kod gradnje tunela za hidropostrojenja na rijeci Tennessee, impuls, koji je u posljednjih 15 godina doveo do značajnog razvoja tehnike građenja tunela. Usavršavanjem mehanizacije za iskop i oblaganje tunela postigao se visok prosječni učinak i osjetno se smanjilo koštanje građenja. Danas se u inostranstvu misli, da se kod gradnje hidroelektričnih postrojenja dužine tunela do 30 km, i preko, nalaze u granicama ekonomičnosti.

Prosječna dnevna napredovanja iskopa u pogodnoj stijeni, sa jednog napadnog smjera za srednje profile, normalno se kreću od 10 do 16 m. Betoniranje obloge može dostići mjesečni učinak od 500 m, a i više.

Usavršavanjem sredstava i tehničkih postupaka kod bušenja tunela u stijeni dato je važno mjesto upotrebi električnih detonatora. Proizvodnja električnih detonatora sa postepenim usporavanjem paljenja dovela je u inostranstvu do potpunog napuštanja otpucavanja mina pomoću detonatora sa štapinom (Sjeverna Amerika, Švedska, Francuska).

Iako upotreba električnih detonatora ima velike prednosti, ipak ona kod nas nije bila usvojena u širim razmjerama. Ovome se može naći opravdanje i u činjenici, da su se električni detonatori do prije kratkog vremena uvozili iz inostranstva. Upotreba tih detonatora na nekim tunelskim gradilištima smatrala se opasnom. Konzervativnost naših minera, u vezi s nezgodama, za koje su oni čuli, mnogo je doprinijela, da se i danas sa sumnjom gleda na primjenu električnih detonatora.

Obilazak nekih naših tunelskih gradilišta, razna mišljenja i izjave dali su povoda za publikaciju ovog članka. Iznijeti podaci većim se dijelom temelje na saopštenjima u inostranoj stručnoj štampi.

Iskustva sa naših tunelskih gradilišta iskorištena su u onolikoj mjeri, koliko dopušta njihov manje ili više eksperimentalni karakter.

2. Tipovi električnih detonatora

Električni detonatori predstavljaju čvrstu i nerazdvojnu vezu električnog upaljača i kapsle-detonatora. Prema stepenu usporenja eksplozije električni detonatori se dijele na:

1. trenutne električne detonatore;

2. vremenske električne detonatore, koji se opet dijele u tri grupe, i to:

a) kratkovremenske detonatore s razmakom sagorjevanje $^{1}/_{2}$ sekunde, u 10 vremenskih intervala,

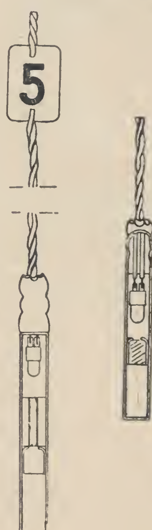
b) kratkovremenske detonatore s razmakom sagorjevanja 1 sekunda, u 12 vremenskih intervala,

c) milisekundne detonatore s vremenskim razmakom sagorjevanja od $^{25}/_{1000}$ do $^{50}/_{1000}$ sekunde, u 12 vremenskih intervala.

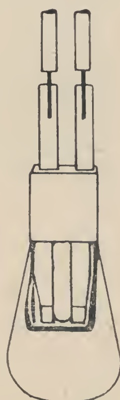
Ukupno vrijeme sagorjevanja jedne serije detonatora je u slučaju pod a) — 5 sekundi, pod b) — 12 sekundi i pod c) — 300 do 600 milisekundi.

Uz svaku navedenu seriju dodaje se, iz praktičnih razloga, još i trenutni detonator, kao vremenski interval 0.

Milisekundni eletrični detonatori upotrebljavaju se u specijalnim slučajevima, kada se želi potpunije drobljenje stijene i dobro odbacivanje miniranog materijala. Oni se isto tako s uspjehom primijenjuju u žilavim stijenama.



Slika 1



Slika 2

Električni upaljači se sastoje od vodiča struje i upaljive glavice od lako zapaljivog materijala. Prema načinu paljenja dijele se na upaljače s rascjepom i upaljače s mostom.

Upaljači s rascjepom, kod kojih se paljenje glavice prouzrokuje iskrom, gotovo su iščezli iz upotrebe; naprotiv, električni upaljači s mostom, kod kojih paljenje glavice prouzrokuje zažarena žica, sve se više primijenjuju kod podzemnih minerskih radova.

Električna upaljiva glavica kod ovih je detonatora sastavljena od tankog mostića (platina, hrom-nikl), koji ima prečnik od 0,02 do 0,05 mm i dužinu žice od 1 do 3 mm. Električni otpor se kreće od 1,0 do 2,2 Ω. Zapaljiva smjesa nalijepljena je u vidu glavice ili jednostavno nasuta u čauru, u kojoj se nalazi most.

Prema njemačkim klasifikacijama, upaljači s mostom su razvrstani u tri grupe. Za radove u tunelu najviše se upotrebljava prva grupa.

Upaljače s mostom karakterizira izraz $K = i^2 t$ u milliwat sek/Ω, koji je nazvan impuls paljenja. On nam pokazuje mjeru za mogućnost paljenja nekog upaljača.

Impuls paljenja nekih vrsta upaljača s mostom, prema Mušicki-Lazareviću, dat je u donjoj tabeli:

Vrsta upaljača	Otporna grupa	Najmanji impuls paljenja — K_1 mWs/Ω	Najveći impuls paljenja — K_2 mWs/Ω	Opaska
1	1,0—1,2	0,84	1,0	upaljač sa glavicom
	2,0—2,2	0,76	0,84	
2	1,0—1,2	1,14	1,25	upaljač sa glavicom
	2,0—2,2	1,00	1,13	
3	1,0—1,2	13,00	16,30	upaljač bez glavice
	2,0—2,2	12,40	14,90	

Ako neki upaljač ima impuls paljenja 1,00 mWs/Ω, a kroz njegov most se propušta struja 0,5 A, upaljiva smjesa počet će goriti nakon $t = K/i^2 = 1{,}0/0{,}5^2 = 4{,}0$ m sek.

Vrijeme prenošenja plamena kroz upaljivu glavicu kreće se od 0,5 do 4 m sek, a kod upaljača bez glavice 20 do 30 m sek.

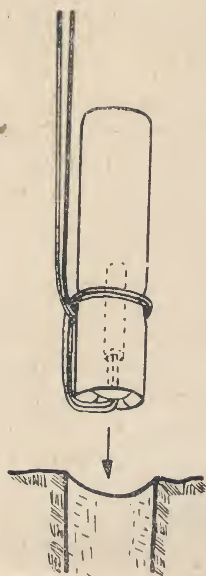
Upaljači s mostom moraju biti sigurni do struje jačine 0,18 A. Taj se uslov traži, da bi se izbjegle neugodnosti prerane eksplozije zbog djelovanja lutajućih struja. Njemački propisi traže, da upaljači s mostom moraju izdržati struju od 0,18 A najmanje 5 min; za paljenje se smatra optimalnom struja jačine 1—3 A.

Prema istim propisima električni upaljači moraju se pri fabrikaciji razvrstavati prema otpornim grupama. Razvrstavanje upaljača se vrši za svako 0,2 Ω. Za tunelske radove se ne smiju isporučivati najniže i najviše otporne grupe; istom kupcu se moraju isporučivati električni upaljači (električni detonatori) iste otporne grupe.

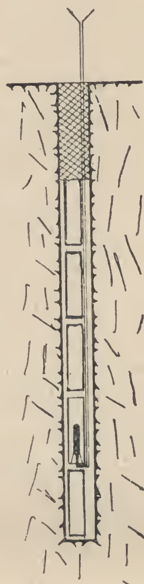
3. Pripremanje udarnog naboja i električno spajanje mina

Udarni naboj se priprema tako, da se u patronu brizantnijeg eksploziva umeće električni detonator.

Šupljina u patroni za smještaj detonatora stvara se kalibriranim alatima od tvrdog drveta. Detonator mora biti čvrsto povezan s udarnom patronom. Žice detonatora, koje se potpuno uguraju u patronu, namjeste, se u obliku petlje i pritegnu oko patrone.



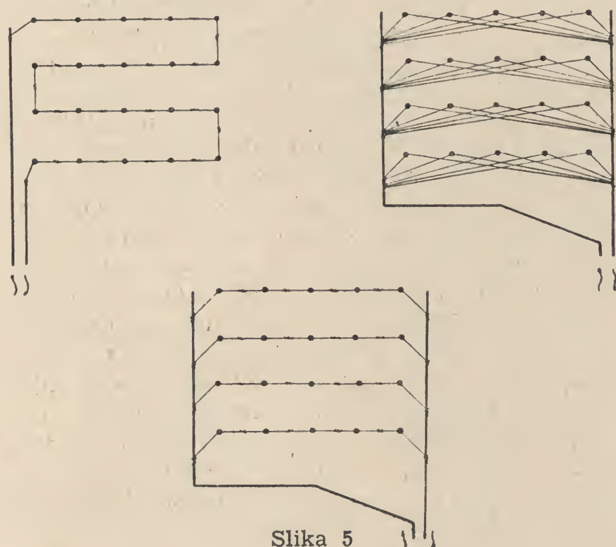
Slika 3



Slika 4

Udarna patrona se obično postavlja pretposljednja, i to tako, da pravac kretanja detonacionog talasa udarne patrone, a koji se širi u smjeru kapsle, bude usmjeren prema većem broju patrona.

Električno spajanje mina u grupu, odnosno u krug paljenja, može biti serijsko, paralelno i serijsko-paralelno; za male i srednje profile tunela obično se upotrebljava serijsko spajanje mina, a za velike profile tunela, koji traže preko 150 detonatora, normalno se usvaja serijsko-paralelno spajanje u grupu.



Slika 5

Na slici broj 5 dat je shematski prikaz tih triju sistema povezivanja mina u grupu.

Kod serijskog vezivanja strujni tok prolazi kroz svaku glavicu električnog upaljača; struja u strujnom krugu ne prekida se prilikom paljenja glavice, jer temperatura, koja nastaje, nije dovoljna, da rastopi most. Strujni krug se prekida tek eksplozijom prvog detonatora. Tok struje prolazi kroz krajnji upaljač, relativno mnogo prije, nego što prvi detonator eksplodira. Zbog toga struja ne smije biti jača od 3 A, a da ne bi došlo do topljenja nekog mosta prije nego što su se upalile zapaljive glavice svih detonatora.

U paralelnom spoju je svaki od vodiča struje električnog detonatora pričvršćen za odvojene vodove uređaja za paljenje. Kada grupe serijskih vezova zavežemo u paralelan spoj, imamo serijsko-paralelni spoj. U takvim spojevima važno je da se u svaku serijsku grupu stavi otprilike jednak broj detonatora.

Da bi se izbjegla eventualna iznenađenja, odgovorna tehnička lica na gradilištima treba da znaju, kako se proračunava potreban napon električne struje za paljenje eksplozivnih punjenja. Osnov za proračun je Ohmov zakon $E = IR$.

Kad su svi detonatori povezani, strujni krug treba da se ispita galvanoskopom i otpor utvrdi ommetrom. Ne smije se pokušati s paljenjem, dok se strujni krug ne ispita.

Za proizvodnju električne struje mogu se upotrebiti elektromagnetski aparati, akumulatori i električna struja (istosmjerna ili izmjenična) do napona 220 V.

4. Nezgode, koje su se dogodile, njihovi uzroci i zaštita

U inostranstvu je pri upotrebi ovih detonatora u prvo vrijeme bilo više nezgoda, pa i ljudskih žrtava. Te su se nesreće većim dijelom dogodile u Francuskoj, koja je u Evropi prva primijenila električne detonatore u širem obimu. Grupa od dvadesetsedam većih hidrotehničkih postrojenja zahtijevala je izvedbu tunela u dužini od 345 km (1948—1953 g.). U prvom periodu izvođenja tih radova, dogodile su se niže navedene nezgode.

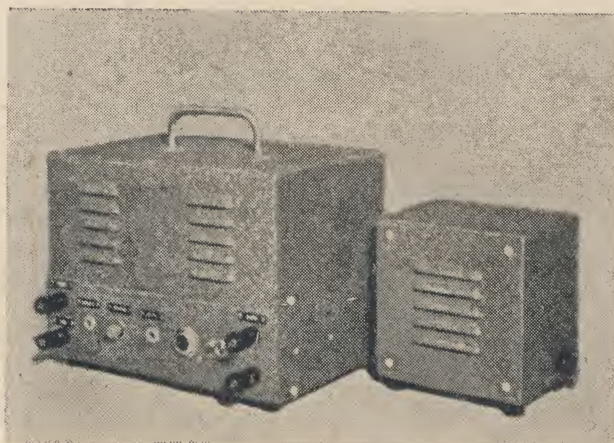
U tunelu Gastillon potrojenja »Luz 2⁰ — Pragneres« dogodila se nesreća 25. V. 1951. g.; od 13 mina, međusobno vezanih u seriju, neočekivano su eksplodirala 2 naboja. U momentu vezanja u seriju napolju je vladala oluja. Grom je udario u brdo. Visina nadsloja iznad napadnog čela iznosila je cca 460 m. Druga nezgoda dogodila se je na istom postrojenju, ali u tunelu Bachebirou; 3. VI. 1951. g. četiri mine, jedine koje su bile spojene u seriju, neočekivano su eksplodirale. Eksplozija je nastupila istodobno sa pražnjenjem groma napolju. Pokrivač terena iznad čela tunela je iznosio cca 150 m. 17. VI. 1951., na istom postrojenju, u tunelu Cestrede, neočekivano je eksplodiralo 17 mina, međusobno spojenih u seriju. Pokrivač terena iz-

nad napadnog čela bio je 225 m. I u ovom slučaju neočekivana eksplozija mina bila je skopčana s vrlo olujnim vremenom. Nezgode, koje su se dogodile 4. VI. 1953. g. na postrojenju »Montpezat«, 23. VI. 1951. g. na postrojenju »Pont du Chevril«, 1949. g. u tunelu Pouchergues i 9. VIII. 1949. g. u tunelu Montirin, bile su skoro istodobne s olujnim pražnjenjem u atmosferi.

Sve to je dalo povoda opsežnim istraživanjima, koja je izvršilo poduzeće »Électricité de France« u zajednici sa »Laboratoire central des industries électriques«. Zahvaljujući njima, uzrok ovih nezgoda je utvrđen i na osnovu toga poduzete su mjere sigurnosti.

Pokusi koji su izvršeni u gore spomenutom tunelu Montirin, vještačkim induciranjem električnih struja s analognim karakteristikama, koje su odgovarale prirodnim atmosferskim pražnjenjima, dokazali su, da su na gore navedene nezgode imala direktan uticaj atmosferska pražnjenja. Na osnovu toga izveden je zaključak, da zbog struja prirodnih munja, koje imaju jačinu od 10 000 do 50 000 A, nastaju na napadnom čelu između tačaka stijene međusobno udaljenih 2 do 3 m ili između stijene i metalne konstrukcije u tunelu (kolosjeci, vodovi za zrak i t. d.), trenutne razlike potencijala od nekoliko desetina hiljada volti. Vanjska metalna kutijica detonatora je pod istim potencijalom okolne stijene i dovoljan je dodir vodiča (žice) detonatora s metalnom masom ili kojom drugom točkom stijene, pa da izazove unutarnji kratak spoj u detonatoru i time spontanu eksploziju.

Američki ispitivači su utvrdili, da opasan radijus influencije iznosi cca 8 km od točke pražnjenja groma. Isto tako je utvrđeno, da pukotine u terenu, naročito, ako su ispunjene vodom, ili prirodne vodene žile, predstavljaju prikladne vodiče za vrijeme atmosferskih pražnjenja napolju; dakle, opasnost je veća, ako na čelu napredovanja stijena pokazuje te abnormalnosti. Zbog toga je poduzeće »Électricité de France« propisalo, da se na svim gradilištima obustavljaju radovi na miniranju u tunelu, dok traju vremenske nepogode. Sva gradilišta hidroelektričnih postrojenja bila su u vezi s meteorološkom stanicom »Aeronautica« i opskrbljena jednostavnim radio aparatima, preko kojih su dobivani signali za opasnost.



Slika 6

»Électricité de France« i »Société d'électronique et télécomunications« konstruirali su automatski elektronski aparat, koji je bio primijenjen već krajem 1952. g. na gradilištima Pontirin i Tigne (slika 6).

Ti aparati određuju opasnu visinu atmosferskih uzbuđenja, i signali, uhvaćeni s većim intenzitetom od kritičnog, uzrokuju posredovanje relejnog sistema i sirena za uzbunu. Isto tako se može automatski izazvati zastoj komprimiranog zraka u tunelu i time minerima dati znak za uzbunu. Jednostavna mreža takvih uređaja postavlja se u vertikalu iznad tunela i izvan područja uticaja lokalne industrijske mreže. Kasnije je isto društvo uvelo na gradilištima signalni uređaj malih dimenzija konstruiran na istim principima. Taj aparat ima slušalicu i dva savitljiva vodiča; jedan se pričvrsti za kolosjek, a drugi se sa bakarnom pločicom ugura na dno jedne minske bušotine. Postojanje električnih uzbuđenja pokazuje se karakterističnim praskom, i na osnovu toga vođa smjene može ustanoviti moguću pogibelj.

U Americi je isto tako bilo nekoliko nezgoda, koje su također bile u vezi s atmosferskim pražnjenjima. Tu se dogodilo i nekoliko tipičnih slučajeva elektrostatičkog pražnjenja. U jednom takvom slučaju uzrok je nesreće bio remen transmisije kompresora, a u drugom sami mineri, kao nosioci elektrostatičkog naboja. U Americi se utvrdilo, da metalna podgrada naročito u tunelima u visokim brdima, pokazuje u olujnim periodima trenutne i brzo promjenljive razlike potencijala između jedne i druge metalne podgrade ili između njih i kolosijeka. Te razlike potencijala su visoke, no količine energije su male, pa pretežno daju pojavu elektrostatičkih fenomena.

Kod upotrebe električnih detonatora mora se izbjegavati čišćenje minske bušotine prije punjenja, pomoću mlaza komprimiranog zraka.

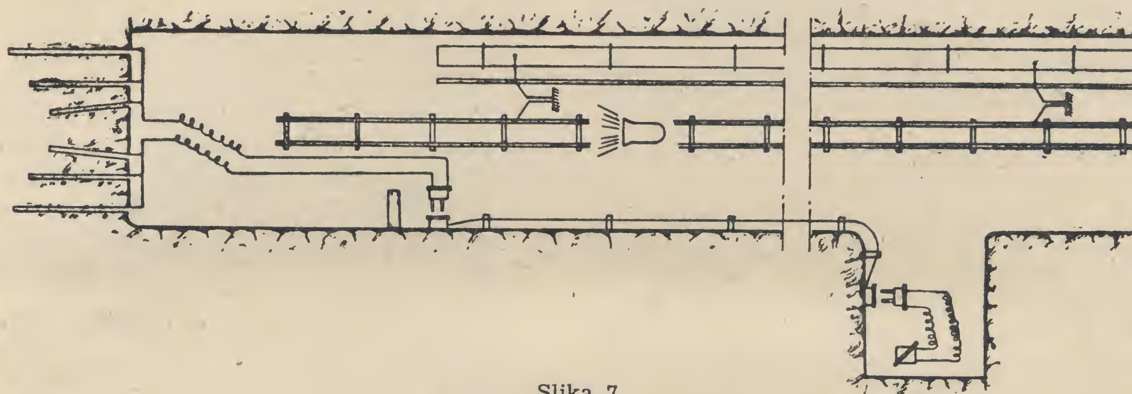
Obične nepropusne gumene čizme, koje se upotrebljavaju u tunelskim radovima, izoliraju ljude za elektricitet skoro savršeno. Prema ispitivanjima otpor je iznosio do 300 000 MΩ. Lice, koje radi s mlazom komprimiranog zraka, može biti elektrostatički nabijeno potencijalom vrlo visokim i može držati ovo opterećenje dugo vremena; ono predstavlja ozbiljnu opasnost, ukoliko kasnije rukuje vodičima detonatora, naročito ako su ovi postavljeni u bušotine i time povezani sa zemljom. Da bi se izbjeglo elektrostatičko nabijanje ljudi zaposlenih u tunelu, u inostranstvu se proizvode čizme od specijalne gume. Električni otpor je niži i kreće se od 20 000 do 50 000 Ω. To sniženje otpora dopušta disperziju u zemlju ma kojeg slučajnog elektrostatičkog pražnjenja u nekoliko hiljaditih dijelova sekunde.

Dalje će se spomenuti moguća djelovanja rezonancije radio stanica u području električnih detonatora.

Taj je uticaj slučajno ustanovljen u Americi, prilikom nezgodne eksplozije na jednom čamcu za seizmička ispitivanja. Čamac je bio opskrbljen radio emisionom stanicom od 50 W, koja je radila na 1 602 kilocikla. Čim je ta stanica počela s emisijom, jedan detonator, između grupe detonatora pripremljenih na palubi, spontano je eksplodirao. Kada je eksperiment bio ponovljen u istim okolnostima, u strujnom krugu detonatora ustanovljene su inducirane struje jačine 0,42 A. Kasnije su vršena ispitivanja, koja su pokazala, da se udaljenosti 1 600 m od izvora emisije (5 kW i 610 kilotunela, odnosno na strani suprotnoj od voda industrijske struje.

Stanica za paljenje kod kratkih tunela mora biti smještena van tunela, gdje ne postoji mogućnost da dolete stijene. Kod dugih tunela stanica za paljenje mora biti udaljena od napadnog čela najmanje 300 do 400 m. Primjera radi se navodi, da su palilac mina i njegov pomoćnik bili ubijeni stojeći na 370 m od čela, u podvodnom tunelu № 2 u New Yorku.

Sve metalne konstrukcije, koje postoje u tunelu, treba da su međusobno povezane i uzemljene. Ne preporuča se uzemljenje svake metalne konstrukcije zasebno, jer to ne samo da je nekorisno, nego može biti izvor nesreće.



Slika 7

cikla) mogu smatrati praktično sigurnima. Ovom se slučaju u gradnji tunela ne daje praktična važnost, jer se elektromagnetski valovi visoke frekvencije ne rasprostranjuju sasvim u zemlji. Isto tako je nemoguća upotreba radio prijemnika za vezu u tunelu.

Lutajućim strujama iz izvora industrijske mreže ne mogu se pripisati veće nezgode. Slučajevi nezgodnih eksplozija detonatora dogodili su se u rudnicima, gdje je radio veći broj električnih mašina.

Savremeni električni detonatori trebali bi biti sigurni za ovaj slučaj, izuzev ako u prisutnosti intezivnih lutajućih struja napravimo kontakt s metalnim konstrukcijama istog tunela. Kao prilog ovoj tvrdnji, navode se iskustva u Švedskoj, gdje su radna čela u tunelima osvijetljena električnom energijom industrijske jačine, pomoću snažnih reflektora i bez neke naročite opreznosti, pa ipak zbog toga nije bilo ni jednog nezgodnog slučaja.

Ipak se preporuča, kao u Italiji, da se krug električne struje za osvjetljenje u tunelu za vrijeme punjenja mina prekida na udaljenosti 200—300 m od radnog čela.

Direktna indukcija voda za električno otpucavanje od kabla industrijske struje, smatra se neopasnom, osim u izuzetnim slučajevima, gdje je industrijska struja izvanredne jačine, a vodovi su paralelni na dugim potezima. Ipak, vodovi za električno otpucavanje moraju biti na suprotnoj strani

Prilikom punjenja mina dobro je držati kolosijek nekoliko metara od radnog čela. Vodovi za komprimirani zrak obično su dovoljno povučeni od napadnog čela. Svi vodovi za otpucavanje moraju biti dobro izolirani i dobro zaštićeni. Stanica za paljenje s mjerama osiguranja, prema dr. Zaretti-u, prikazana je na slici 7.

U Italiji se na jednom tunelskom gradilištu svako punjenje mina postavljalo unutar laganih bakelitnih cijevi; time se postigla veća brzina punjenja »žbarade« i uspješna zaštita protiv električnog pražnjenja. Kutijica detonatora bila je savršeno izolirana od okolne stijene.

5. Prednost električnog otpucavanja

Električno otpucavanje mina dopušta pravilan ritam otpucavanja i time snizuje specifičnu potrošnju eksploziva i do 30%.

Prilikom gradnje jednog našeg postrojenja bilo je na jednom napadnom čelu upotrebljeno električno otpucavanje mina. Prema fotopregledima napredovanja i utroška materijala tijekom jednog mjeseca vidi se očita ekonomska prednost električnog otpucavanja mina.

Utrošak materijala po 1 m³ stijene:

1. Otpucavanje običnim kapslima i štapinom:

eksploziv Amonal

1,2 kg × 257 Din/kg = 310 Din

eksploziv Vitezit 40			
	0,5 kg	× 595 Din/kg	= 298 Din
kapsle	2,2 kom.	× 17 Din/kom.	= 37 Din
štapin	3,8 m′	× 25 Din/m	= 95 Din
			740 Din

2. Električno otpucavanje mina:

eksploziv Amonal			
	1,10 kg	× 257 Din/kg	= 280 Din
eksploziv Vitezit 40			
	0,10 kg	× 595 Din/kg	= 60 Din
kapsle	1,9 kom.	× 100 Din/kom.	= 190 Din
			530 Din

Prosječna dnevna napredovanja su mnogo veća, a time se umanjuju i režijski troškovi po 1 m^3 iskopane stijene, što je druga velika očigledna prednost električnog načina otpucavanja. Eliminiše se potpuno ozbiljna opasnost, koju sačinjavaju preostale neeksplodirane mine, što je razlog čestim nesrećama na našim tunelskim gradilištima.

Izbjegnute su neugodnosti umetanja štapina u kapslu i njegovo učvršćenje.

Kod izbijanja tunela u punom profilu (švedska i američka metoda bušenja) praktično je nemoguće da jedan palilac zapali velik broj mina pomoću štapina. To iziskuje upotrebu više ljudi za paljenje i smanjuje odgovornost, a ne isključuje se i mogućnost nesreće. Električni način paljenja mina to potpuno uklanja.

Iako ne postoje pouzdani statistički podaci, ipak neki autori tvrde, ukoliko se primjenjuju navedene mjere opreza, da jedan nesretan slučaj dolazi na jedan milion upotrebljenih detonatora, što je mnogo niže nego kod bilo kojeg drugog postupka paljenja. Jasno je, da kod toga moramo ostati unutar granica iznenađenja, određenih prirodom posla u tunelu.

Paljenje grupe mina električnim načinom mora se povjeriti tehnički izobraženim i iskusnim ljudima. Time ujedno tu stranu minerskih radova isključujemo iz područja zanatstva i hrabrosti.

Kod nas se u budućnosti predviđa izgradnja hidroelektričnih postrojenja Split, Trebišnjica, Lika—Gacka, Rama; ukupna dužina tunela tih postrojenja iznosi 95 km, s količinom iskopa od cca 2 800 000 m^3 čvrste stijene. Na osnovu prethodne analize, ukoliko se upotrebi električni način otpucavanja, uštednja na samom sredstvu za otpucavanje mina iznosila bi cca 580 000 000 Din. Ako se tome dodaju tehničke prednosti električnog načina otpucavanja, jasno se vidi njegova korisna primjena.

Ekonomske prednosti električnog otpucavanja mina mogu biti i veće s obzirom na to, da se detonatori ne moraju uvoziti iz inostranstva, jer ih proizvodi tvornica »Pobeda« — Goražde, čije će cijene sigurno biti prihvatljivije za naša izvođačka poduzeća.

Ali i bez obzira na ekonomske prednosti, električni način otpucavanja mina predstavlja tehnički savršenije sredstvo i kao takvo treba da bude primjenjivano i na našim gradilištima.

Napominje se, da su svi veći radovi na iskopu tunela u inostranstvu (SAD, Francuska, Švedska i Italija) u posljednje vrijeme bili ostvareni upotrebom električnih detonatora; paljenje štapinom se ocjenjuje kao zastarjelo sredstvo i potpuno je odbačeno.

L i t e r a t u r a :

Mušicki-Lazarević: Eksplozivne materije

Richardson and Mayo: Practical tunnel driving

Dr. Zaretti: Il brillamento elettrico delle volate di mine per la perforazione delle galerie in roccia — L'Energia Elettrica 12/1955

Il Cantiere 30/1953: Brillamento di mine

Alfred Nobel & Co: Troisdorfska sredstva za paljenje

Schaffler & Co: Praxis der elektrischen Minen-Zündung.

Vijesti s gradilišta i iz poduzeća

GRADNJA SABIRNOG KANALA UZ AUTOPUT U ZAGREBU

Uslijed pojačane stambene izgradnje i naglog širenja grada prema jugu i zapadu pokazala se potreba izgradnje jednog novog sabirnog kanala za ovo područje grada. Ovaj novi sabirni kanal imade dužinu od cca 15 km. Početak mu je u Podsusedu, te se kod Jankomira približuje trasi Autoputa Beograd — Zagreb — Ljubljana i ide paralelno s ovim Autoputom na njegovoj sjevernoj strani kroz cijelo južno gradsko područje sve do ušća ovog kanala u glavni odvodni kanal Zagreba za Ivanju Rijeku na križanju Radničke ceste i Autoputa. Na ovaj način sabirni kanal prima vodu iz kanalske mreže Podsuseda, Stenjevca, Jankomira, Trešnjevke, Trnja i pojasa uz Autoput sa ukupnom površinom od 2400 ha.

Sa izgradnjom ovog kanala započeto je već 1955. god. i to od njegovog ušća kod Radničke c. Zbog ograničenih raspoloživih novčanih sredstava izvršeno je u 1955. god. i 1956. god. svega 1250 m ovog kanala. Tek u ovoj godini stavljeni su nešto veći krediti na raspolaganje za izgradnju ovog objekta, tako da će biti moguće ove godine izgraditi

daljnjih 1920 m ovog kanala sa troškom od cca 139 milijuna dinara. Na taj način biti će do konca ove godine izgrađeno svega 3170 m ovog sabirnog kanala ili cca 20% dužine.

Glavne teškoće kod izgradnje predstavljaju visoki vodostaji podzemne vode. Ovo je uvjetovalo instalaciju jakih crpnih uređaja. Nadalje kanal pro-



Slika 1.

lazi djelomično i u velikoj dubini neposredno uz pokos postojećeg Autoputa, i u neposrednoj blizini izgrađenih naselja i tvornica, tako da je potrebno jako razupiranje građevne jame. Uslijed ovakovih prilika moguće je izvršiti mehanizirani



Slika 2.

iskop tek u manjoj mjeri. Šljunak za betoniranje dobiva se pretežno prigodom samog iskopa, što u znatnoj mjeri doprinosi sniženju troškova građenja.



Slika 3.

Radovi se izvode na tri dionice i to:

I. dionica od Folnegovićeve ul. do tvornice pokućtva (sl. 1 i 2)

II. dionica od tvornice pokućtva do Trnjanske ceste (sl. 3)

III. dionica zapadno od Trnjanske ceste (sl. 4)



Slika 4.

Radovi napreduju vrlo dobro, tako da će se planirani opseg izvršiti sa sigurnošću do roka.

Radove izvodi građevno poduzeće »Hidroelektra« iz Zagreba pod rukovodstvom Ing. A. Novaka i v. građ. tehn. Z. Veverke.

Ing. V. J.

Iz inozemnih časopisa

NEBODERI MIJENJAJU SILHUETU NEW YORKA

(Engineering News-Record, New York, januar 1957.)

Od 1950. god. naovamo sagrađeno je u strogom centru New Yorka na prostoru oko 1 600 m dugom i 500 m širokom 15 novih nebodera. Sada je u gradnji 8 nebodera, a vrše se pripreme za podizanje većeg broja daljnjih nebodera.

Kako na tom prostoru već odavno nema neizgrađenih gradilišta, nemilosrdno se ruše postojeće (naročito neposlovne) zgrade, da bi ustupile mjesto novim, većim. Tako je u aveniji Madison porušen 18-katni Ritz-Carlton hotel, koji je bio sagrađen 1910. god., da bi se na njegovom mjestu u 1953. god. sagradila 25-katna uredska zgrada. U aveniji Park porušena je 18-katna stambena zgrada, da bi se podigla nova uredska zgrada na 25 katova i t. d.

Možda je najupadljivija promjena u izgradnji New Yorka poslije Drugog svjetskog rata u tome, što se avenija Park, sjedište najluksuznijeg stanovanja, pretvorila u štab velikih kompanija.

Iako je tražnja uredskog prostora u New Yorku još uvijek visoka, ne mogu se ipak lako naći zakupci — novi uredski prostor je mnogo skuplji nego stari, pa su i najamnine strahovito porasle. Prema procjeni Udruženja kućevlasnika ukupan uredski prostor u New Yorku iznosi sada oko 8,5 miliona m^2, a u gradnji se nalazi ili je zatražena građevna dozvola za izgradnju 1,7 miliona m^2 uredskog prostora. Uz tako velik raspoloživ (ili u izgledu) uredski prostor treba iskoristiti svaku prednost, da bi se privukli zakupci iz starih zgrada, ili iz drugih četvrti New Yorka u nove prostorije. Smještaj u centru grada u neposrednoj blizini ureda najvećih američkih firmi svakako je glavna privlačnost, ali i zgrada samo po sebi treba da očara zakupca. Novi neboderi su drugačiji nego raniji, oni su vedriji, svjetliji. Arhitektura je hotimično upadljiva. Teži se, da pročelje ne bude konvencionalno. Izvode se fasade od stakla, nehrđajućeg čelika, bronze i t. d. Neboderi se izvode sa potpunom klimatizacijom, blještavim osvjetljenjem i akustičkom izolacijom. Unutrašnjost je luksusna, s umjetnički ukrašenim halama, ekspresnim liftovima i t. d. Uvlačenjem viših katova od građevnog pravca postizavaju se vrtne terase ispred kancelarija.

Na postavljeno pitanje, odakle ta groznica građenja uredskih prostorija u strogom centru, umjesto da se one grade na Zapadnoj Strani ili kod Wall Streeta, gdje su gradilišta jeftinija i najamnine niže, jedan ekspert za prodaju nekretnina je odgovorio da su za to odlučna dva faktora:

— odlične saobraćajne veze centra; u ovom rejonu se nalaze dva velika kolodvora (New York Central i New Haven Railroad Terminal) i stanice triju gradskih podzemnih željeznica;

— zbog kontrole najamnina vlasnici stambenih zgrada u ovom rejonu ne mogu postići ni izdaleka rentu, koja se može izvući iz uredskih zgrada.

I tako groznica građenja u strogom centru traje dalje.

B. P.

U ENGLESKOJ SE GRADI PRVA CESTA S OGRANIČENIM PRISTUPOM

(Engineering News-Record, New York, januar 1957.)

Građenje prve autoceste u Engleskoj, na koju će biti strogo ograničen pristup, pobudilo je veće interesovanje nego građenje bilo koje druge ceste u toj zemlji.

Cesta će biti sastavni dio ceste I. reda, koja sada prolazi kroz grad Preston u Lancashire-u, a po novoj trasi će ga zaobilaziti. Cesta će imati dva kolovoza širine 7,30 m i srednji (zeleni) pojas širine 9,7 m. Širina srednjeg pojasa će se smanjiti na 3,70 m, kad se poveća promet i ukaže potreba, da se svakom kolovozu doda još jedna saobraćajna traka. Nova cesta je namijenjena isključivo prometu motornih vozila. Ostale vrste vozila, biciklisti i pješaci bit će isključeni. Pristup na cestu bit će moguć samo na 4 mjesta, dok na sadašnjoj trasi postoje pristupi na nekoliko stotina mjesta.

Dok na postojećoj trasi vožnja kod najživljeg saobraćaja traje na ovoj dionici sat i pol, na novoj će trajati svega 8 do 15 minuta.

Trošak građenja iznosi 8,4 miliona dolara.

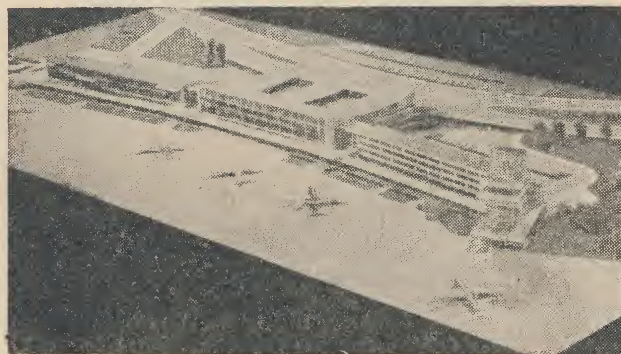
B. P.

IZRADA INTERNACIONALNOG AERODROMA U BEČKOM PREDGRAĐU »SCHWECHAT«

Östereichische Bauzeitschrift, 1956., br. 12.

Izgrađuje se 3 500 m duga aeroplanska pista širine 60 m, sa 24 cm debelom betonskom pločom kolnika, koja će moći nositi 140 tona teške aeroplane. Prijemna zgrada i pretprostor su projektirani za promet od 40 lijetova u jednom satu.

Na sjevero-istočnoj strani aerodroma izgradit će se još jedna kraća pista, paralelno sa glavnom pistom u odstojanju od 1 200 m. Istočno od sadanjih provizornih građevina podići će se nova prijemna zgrada sa centralnim dijelom za prijem i otpravljanje putnika i prtljage.



Model buduće prijemne zgrade u Schwechatu

Na istočnom kraju tog kompleksa građevina podići će se 35 m visoki kontrolni toranj, koji će služiti i za drugu, kasnije izgrađenu pistu. Radionice za poslugu i opravku aeroplana, kao i robna i pogonska skladišta, izgradit će se na sada upotrebljenom pogonskom terenu. Iza svake novo podignute zgrade predviđa se dovoljno mjesta za parkiranje automobila. Za nedjeljnu publiku, posjetioce aerodroma, predviđene su krovne terase.

Promet putnika i prtljage obavlja se na dvije zasebne platforme. Za transitne putnike, koji mijenjaju aeroplane, predviđene su zasebne čekaonice i restorani, kupatila, perionice i prostorije za malu djecu. Široke pristupne rampe i prostori za parkiranje osiguravaju nesmetani pristup do aerodroma. Rok dovršenja izgradnje ovog aerodroma se pretpostavlja koncem 1958. godine.

Građevni roškovi za prvu etapu radova iznose 120 miliona šilinga. Predviđa se, da će tako prošireni aerodrom Schwechat biti dovoljan za budućih 15 godina; nakon toga će doći na red izgradnja novog bečkog aerodroma.

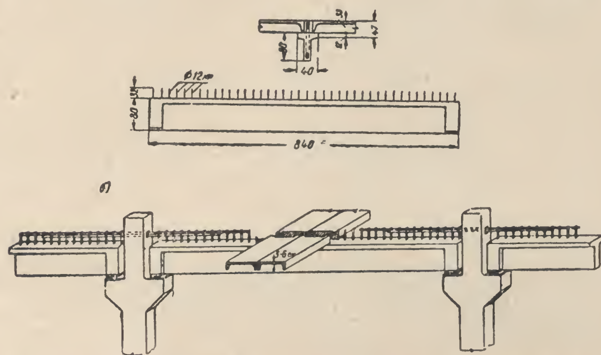
MK

KONSTRUKCIJA ČVORA UKLIJEŠTENE GREDE O STUP KOD VIŠESPRATNIH INDUSTRIJSKIH ZGRADA

Železobeton, Moskva br. 6, god. 1956.

Opisuje se konstrukcija čvora kruto uklijéštenih vodoravnih montažnih armiranih betonskih greda — podvlaka — za vertikalne armirane betonske stupove industrijskih mnogoetažnih zgrada.

Za primjer služi projekt tipske četverospratne zgrade s rasporedom stupova od 6 na 9 metara. Korisno opterećenje stropova je 1,5 do 2 t/m². Pokrovne ploče stropa se polažu na podvlake presjeka T, s međusobnim razmakom od 18 do 20 cm. U tom međuprostoru visi gornji kraj vertikalnih čeličnih vilica podvlake. Taj se međuprostor kasnije ispuni betonom M 150 i tako postigne monolitna veza između stropnih ploča i podvlake.



Konstrukcija čvora vodoravnih greda sa stupovima

Uklještenje podvlake u vertikalni stup se postiže sa jednim ili dva čelična profila 40 do 50 mm, koji se provuku kroz otvor u stupu i služe kao gornja armatura spojenog nosača dviju susjednih podvlaka. Spoj te armature sa vilicama podvlake postignut je zavarivanjem.

Da se olakša montažni rad na gradilištu, rastavi se ta gornja armatura na dva dijela i svaki se posebno zvari na vilice susjednih podvlaka. Kroz stup se pruže kraći komadi istog profila i spoje se na oba kraja sa gornjom armaturom susjednih podvlaka pomoću elektrolučnog zavarivanja. Zavarivanje se vrši oko 50 do 60 cm dalje od centra ležaja podvlake, i to tamo gdje je već moment uklještenja smanjen na 90 do 85% od maksimalnog teoretskog momenta.

Taj način uklještenja čvorova omogućuje smanjivanje konstruktivne visine podvlake za 15% u uporedbi s prosto oslonjenim gredama. Uklještenje stropnih rebrastih ploča nad podvlakama omogućuje i uštedu na konstruktivnoj visini rebara. Na taj način je omogućena ukupna konstruktivna visina podvlake 80 cm sa težinom podvlake od samo 4,2 tone, namjesto visine 120 cm i težine 5,9 tona kod proste grede sa zglobom. Ušteda na čeliku iznosi do 6,5%.

Ukupna visina četverospratne zgrade je snižena na 1,6 m, čime je postignuta ušteda obložnog zida za 14%.

MK.

Kongresi i sastanci

IV. SAVJETOVANJE JUGOSLAVENSKIH STRUČNJAKA ZA VISOKE BRANE

Jugoslavenska Sekcija međunarodne komisije za visoke brane osnovana je 1949. godine i djeluje u sklopu Saveza društava građevinskih inženjera i tehničara. U okviru velikih radova na izgradnji hidroenergetskih objekata u našoj zemlji Sekcija je razvila živu aktivnost dajući našim stručnjacima inicijativu za stručno obrađivanje problema iz domene izgradnje visokih brana i akumulacionih jezera. U vremenu od 14. do 16. juna o. g. održano je u Skopju IV. savjetovanje na kojem su izneseni referati iz ovih područja:

1. opći problemi akumulacionih basena,
2. velike vode i njihova evakuacija,
3. hidraulička ispitivanja na modelima i u naravi,
4. opažanja pokreta i mjerenje naprezanja u branama,
5. prikaz projekata i izvedenih brana,
6. beton i cementi za gradnju visokih brana,
7. metode nabijanja i kontrola sadržine vlage u jezgri i vanjskim zonama brana, i metode proračunavanja nasutih brana,
8. injektiranje i konsolidacija tla,
9. organizacija gradilišta i opis gradnje hidroenergetskih objekata.

Svega je u toku tri dana savjetovanja prikazano i pridoskutirano 49 referata.

U 1-oj grupi vrlo je zanimljiv referat bio: Uslovi kretanja nanosa u slivovima Srbije (V e r č o n), u kojem je data dobro dokumentirana studija problema zasipanja akumulacija, koji je u našoj zemlji veoma aktuelan.

Veći broj referata 3-će grupe opet je pokazao, da su hidraulička ispitivanja u laboratoriju kod nas već postigla visoki tehnički nivo i, da su postala sastavni dio rada na projektiranju kompliciranih hidrotehničkih objekata i hidromehaničke opreme za brane i hidroelektrane. Primjenom metoda ispitivanja na hidrauličkim modelima postižu se tehnički savršena rješenja uz najveću moguću ekonomiju.

U 4-oj grupi iznesena su iskustva stečena opažanjem deformacija i mjerenjem naprezanja na više naših betonskih i nasutih brana. Dati su među ostalim podaci s brana Vlasina, Vrla II, Ovčar-Banja, i Mavrovo (V e r č o n, R a j č e v i ć, Ž i v a d i n o v i ć), zatim s brane Jablanica (K u j u n d ž i ć, J o v a n o v i ć, M i l a n o v i ć) i Jajce II (J o v a n o v i ć, M i l a n o v i ć). Milanović je u dva referata prikazao vrlo zanimljivu usporedbu između razultata statičnog proračuna i modelskog ispitivanja lučne brane Idbar (pritoka Neretve) i projekt uređaja za kontrolu deformacija i naprezanja u samoj brani čija gradnja će se dovršiti ove godine. Iz tih se referata vidi, da se i kod nas počelo vrlo uspješno primijenjivati metoda ispitivanja lučnih brana na modelima. U diskusiji iznesena su i zapažanja kod mjerenja naprezanja u nasutoj brani Lokvarka (N o n v e i l l e r).

U 5-toj grupi prikazao je M a k o v a c projekt kupolne brane Grančarevo na Trebišnjici (visina 100 m) i primjenu perimetralne fuge, te svoje poglede na obim i metode statičkog proračunavanja lučnih brana u idejnim projektima, što je izazvalo živu diskusiju. Među ostalim prikazani su i projekti brane Tikveš na Crnoj Reci u Makedoniji (M a k o v a c) i nasute brane Peruča, koja se sada gradi na Cetini (N o n v e i l l e r). Veliki interes izazvao je prikaz velikog odrona Gradot kod Kavadaraca (kojom prilikom je izgubilo živote 11 ljudi) i njegove adaptacije za formiranje nasute brane za akumulaciju vode u melioracione svrhe.

O problemu proračunavanja lučnih brana iznio je H a j d i n nove poglede bazirane na posebnoj metodi integracije osnovnih jednadžbi elastičnosti i ravnoteže. I S e r a f i m o v je prikazao jedan proračun lučne brane.

U 6-oj grupi prikazane su osobine domaćih pucolanskih materijala i njihova primjena za spravljanje hidrotehničkih betona (Stubičan, Lisenko).

U 7-oj grupi prikazao je Borelli rezultate proračuna filtracije ispod brana Kokin Brod i Slano i ispod ustave Bezdan i njihovu primjenu na ekonomično rješenje problema fundiranja.

U 8-oj grupi izneseni su rezultati zaptivanja tla pomoću injektiranja za lučnu branu visine 45 m Liverovići (Čavlina), probno injekciono polje brane Plašnica u Crnoj Gori, koja će ležati na propusnim šljunkovitim naslagama (Breznik). Prikazana su svojstva i mogućnosti primjene silikatnih gelova za injektiranja na temelju vlastitih laboratorijskih ispitivanja (Stubičan, Mesić, Šimatić) i primjena betonskih stupova sistema Benoto za izradu nepropusnih zavjesa ispod brana u nevezanom materijalu (Šimatić).

U 9-oj grupi prikazana je organizacija građenja brane Jablanica (Kadić) a u 10-oj grupi studija o djelovanju zemljotresa na olakšane brane (Božović).

Tokom žive diskusije (36 učesnika) izmijenjena su mišljenja o nabačenim problemima i prikazana iskustva stečena na projektiranju i građenju raznih objekata tokom posljednjih godina.

Ovo je savjetovanje ponovno pokazalo, da su naši stručnjaci uspjeli da riješe i najteže probleme na polju projektiranja i građenja brana za akumulaciju vode. Referati će se objaviti u IV. svesku Saopštenja i time nastaviti tradicija prikupljanja i publiciranja naših iskustava na ovom specijalnom polju građevinske tehnike. Do sada objavljena tri sveska Saopštenja vrlo su dobro primljena u stručnim krugovima kod nas i u inozemstvu, gdje su pobudila naročiti interes.

Tokom savjetovanja održane su dvije kratke ekskurzije na branu Matka (visina 30 m, građena 1938. g.) u dolini Treske i na branu Lipkovo kod Kumanova (pred dovršenjem gradnje). Nakon Savjetovanja organizirana je ekskurzija na gradnju brane Mavrovo i hidroelektranu Vrutok, dalje dolinom Radike do Špiljskog mosta gdje se predviđa gradnja nasute brane Špiljski most visine 100 m i dolinom Crnog Drima, gdje se kod Globočice predviđa građenje nasute brane visine oko 90 m. Odatle su učesnici posjetili Ohrid i vratili se preko Bitole i Titovog Velesa u Skopje.

Nakon savjetovanja održana je skupština Sekcije na kojoj je odato priznanje za rad odboru, nakon čega je izabran novi odbor u koji su ušli predsjednik M. Verčon, potpredsjednici M. Goljevšček, S. Mikulec, E. Nonveiller, I. sekretar M. Čalogović, II. sekretar A. Božović i odbornici S. Canović, S. Đonlagić, B. Kujundžić, V. Makovac, M. Serafimovski, Đ. Srna, I. Valant i Ž. Varl.

Jedan od prvih zadataka novog odbora biti će prikupljanje i izbor referata koje će naši stručnjaci podnijeti VI. internacionalnom kongresu za visoke brane, koji se održava u New Yorku u septembru 1958. godine.

E. N.

Iz društva građevinskih inženjera i tehničara NR Hrvatske

OSVRT NA TEČAJEVE »CEMENT I BETON«

Ing. **Zvonko Špringer** — Zavod za ispitivanje gradiva, AGG fakultet, Zagreb

U toku mjeseca veljače i ožujka o. g. održana su dva tečaja u organizaciji Podružnice DGIT u Zagrebu s temom »Cement i beton«. U »Građevinaru« br. 3 1957. dan je kratak osvrt na prvi od ova dva tečaja, pa kako se u drugom tečaju koji je održan neposredno poslije opisanoga, ništa nije mijenjalo u gradivu i sl., ovdje se ne će ponavljati već poznati podaci.

Svrha je, međutim, ovoga osvrta, da se iznesu zapažanja polaznika tečaja i organizatora, kako bi se kod budućih tečajeva mogla uvažiti ta iskustva, želje i zahtjevi. No prije nego li pristupimo analizi svih tih elemenata, treba da prikažemo sastav polaznika tečaja. Do tih podataka došlo se na osnovu statističkih listova, koje su ispunjavali sami polaznici tečaja. Pored tog statističkoga lista, polaznici su ispunjavali i anketni list, čiji su podaci iskorišteni u nastavku ovoga osvrta.

Zanimljivo je u tom pregledu, da su polaznici tečajeva uglavnom mladi ljudi, i to s relativno malo godina provedenih u struci, naročito kod inženjera. Ako pogledamo, odakle t. j. iz kojih poduzeća su najviše dolazili tečajci, dolazimo do interesantnog zaključka. Najveći broj tečajaca bio je upućen na tečaj od Direkcije za ceste NR Hrvatske i Inženjerskog projektnog zavoda u Zagrebu. Dosta tečajaca je bilo iz raznih vodnih zajednica, građevinske industrije te pojedinačno iz građevinskih poduzeća Hrvatske (iznimku čini grupa iz NR Makedonije). Tečaju nije (izuzev »Hidroelektre«) prisustvovao nitko iz zagrebačkih građevinskih poduzeća.

No pređimo sada na analizu odgovora iz anketnih listova, koje su sasvim anonimno ispunjavali polaznici tečaja »Cement i beton«. Ukupno je bilo postavljeno 14 pitanja, od kojih donosimo ovdje zanimljive odgovore na 11 pitanja. Na postavljena pitanja odgovaralo se je ili sa »DA« ili sa »NE«, dok su u nastavku tečajci mogli po svojoj volji napisati sve što su smatrali važnim u vezi s tečajem. Ti su odgovori svrstani u tabeli II.

Ako analiziramo odgovore, nameće se opći utisak, da su tečajevi u svakom pogledu uspjeli organizacijski, no što se tiče sastavljanja gradiva za tečaj, načina izlaganja i održavanja predavanja i vježbi, ima primjedbi, koje svakako treba uvažiti. Ako svrstamo nekim preglednim redom sve primjedbe, koje su dali slušači tih dvaju prvih tečajeva »Cement i beton«, dobili bismo ove odgovore na razne probleme, o kojima je 41 slušač dao svoje mišljenje (broj u zagradi znači broj slušača, koji su dali primjedbe o istom problemu):

1. Način izlaganja predavača trebao bi biti što jezgrovitiji, bez mnogo zastranjivanja i uopštavanja, u



Tečajci u tvornici cementa »Sloboda« u Podsusedu

TABELA I.: Statistički pregled polaznika tečajeva »Cement i beton«

Podatak	I. Tečaj 11.—23. II.	II. tečaj 25. II.-9. III.	ukupno	u %
1. Broj prijavljenih za tečaj	27	27	54	100
2. Od prijavljenih bilo je građevinara	25	27	52	96
kemičara	2	—	2	4
3. Godine starosti kod građevinara inženjera	29 godina	33 godine	31 godina	
tehničara	27 godina	27,5 godine	27,8 godina	
4. Po kvalifikaciji bilo je inženjera	8	11	19	35
tehničara	19	14	33	61
poslovođa	—	1	1	2
laboranata	—	1	1	2
5. Godine provedene u struci kod inženjera	2,1 godina	3,2 godina	2,6 godine	
tehničara	5,2 godina	6,8 godina	6,0 godine	
6. Po specijalizaciji bilo je konstruktera	13	8	21	39
hidrotehničara	8	3	11	20
saobraćajaca	2	14	16	30
drugih	4	2	6	11
7. Sadanje zaposlenje u izvođačkoj struci	17	7	24	45
projektnoj struci	1	8	9	16
nadzornoj službi	4	6	10	18
građevinskoj industriji	5	3	8	15
administrativno-upravnoj službi	—	2	2	4
nastavnoj struci	—	1	1	2
8. Prisustvovali su prije sličnim tečajevima	1	2	3	5,5
9. Iz NR Hrvatske bilo je tečajaca	21	27	48	89
NR Makedonije „ „ „	6	—	6	11
10. Iz Zagreba bilo je od ukupnog broja tečajaca	10	14	24	45

formi kratkih misli, popraćenih slikovitim prikazom (dijapozitiv ili sl.), dakle sažeto, jasno i slikovito, jer se to lakše pamti (5).

2. Bezuvjetno povećati broj sati za vježbe u laboratoriju, t. j. posvetiti znatno veću pažnju praktičnom radu. Ujedno smanjiti i broj sati predavanja na najviše 5 školskih sati u jednom danu s normalnim odmorima (18).

3. Da bi se omogućio solidniji rad sa svakim pojedinim polaznikom tečaja, posebno za vrijeme praktičnoga rada, treba ograničiti broj slušača u jednom tečaju. Predlaže se najviše 15—18 slušača s time, da na vježbama ne bude više od 7—9 osoba u jednoj grupi (6).

4. Kao naročita potreba ističe se izdavanje priručnika ili podsjetnika cijelog gradiva, koje se obrađuje na tečaju. Preporuča se sistem slika s kratkim opisom i natuknicama o raznim problemima, a sve u obliku neke bilježnice, u koju bi slušač upisivao po volji svoje zabilješke za vrijeme predavanja. No bitno bi bilo to, da osnov i kratki sadržaj cijeloga gradiva bude sadržan u tim listovima podsjetnika (21).

5. Trebalo bi, nadalje, slušačima dati popis literature na našem jeziku iz područja, koje predavači obrađuju u svojim sastavima.

U pregledu nailazimo i na druge razne prijedloge, kao na pr.: da se gradivo smanji po opsegu ili tečaj vremenski produži (14), da se pripreme tečajevi sa više specijaliziranim sadržajem, kao na pr. vibrirani beton, beton u visokogradnji, prednapregnuti beton i t. d. (4), da se predvidi dovoljno vremena za diskusiju i slobodnu razmjenu mišljenja o raznim problemima u vezi sa gradivom tečaja i sl. (3). Želja je slušača, da pojedini predavači govore više o svojim vlastitim iskustvima, a da pri tome opet ne ponavljaju drugog predavača, odnosno da ne dolaze u kontradikciju u svojim izlaganjima. Konačno, bilo je i prijedloga, da se takovi tečajevi periodično ili ponavljaju, čak da postanu obvezatni za svakog građevinskog tehničara i inženjera, zbog stalnog obnavljanja i proširivanja znanja i iskustva.

Konačno, treba kazati i nekoliko riječi o iskustvu i problemima samoga organizatora. Bez nekog određenoga iskustva o održavanju takovog općeg tečaja sa vrlo široko zamišljenim gradivom, bez poznavanja stvarne potrebe o održavanju tih tečajeva, bez poznavanja stručnog nivoa budućih tečajaca i t. d. bilo je vrlo teško unaprijed odrediti i poduzeti sve potrebne mjere. Ako se još uzme u obzir, da se stvarnoj organizaciji tečaja t. j. sastavljanju programa, a zatim potrazi za predavačima i t. d. pristupilo tek krajem prosinca odnosno početkom siječnja ove godine, dok je prvi tečaj započeo s radom već 11. II., onda je ovo, što je bilo učinjeno, svakako sve što su predavači i organizator mogli učiniti. A tri dana prije početka prvog tečaja imali smo svega 16 prijava, da se onda kroz narednih nekoliko dana broj prijava toliko poveća, da je bilo potrebno uvrstiti u svaki tečaj po 27 slušača (iako se namjeravalo uvrstiti najviše 20).

Opći je utisak o održanim tečajevima vrlo povoljan, jer su predavači unatoč kratkog roka nastojali, dati što detaljnija i interesantnija predavanja sa dosta dokumentacija (slike, dijagrami i t. d.), koja su vrlo disciplinirano i skoro uvijek u punom broju slušali polaznici ovih tečaja. U dva tjedna stvorila se vrlo srdačna atmosfera, što je redovito potvrdio vrlo uspjeli kratki sastanak na kraju svakog tečaja, komu su prisustvovali svi predavači i slušaoci. Zahvaljujući pripravnosti i susretljivosti tvornice cementa »Sloboda«, Podsused, poduzeća »Mostogradnja« iz Beograda (gradilište mosta u Trnju, Zagreb) i poduzeća »Tehnika« iz Zagreba prikazan je vrlo detaljno pogon tvornice odn. organizacija gradilišta tih dvaju poduzeća.

Iako je sadržaj tečaja pokazivao svakome, da je gradivo vrlo opširno i da obuhvaća zapravo samo općenite probleme, bez nekih naročito naglašenih poglavlja,

TABELA II.: Pregled odgovora iz anketnih listova

Podatak	I. tečaj	II. tečaj	ukupno	u %
a) Broj polaznika tečaja	27	27	54	100
b) Odustalo tokom tečaja	1	—	1	2
c) Podijeljeno anketnih listova	26	26	52	96
d) Primljeno popunjenih anketnih listova	24	22	46	85
ad 1. Sklonost za obrađivanu materiju u tečaju imaju	23	22	45	98
bez odgovora	1	—	1	2
ad 2. Tečaj je bio zamoran za	9	13	22	48
nije bio zamoran za	13	9	22	48
promjenljivo zamoran	2	—	2	4
ad 3. Način izlaganja je bio brz	22	17	39	85
spor	—	1	1	2
dobar	1	2	3	7
promjenljiv	1	—	1	2
bez odgovora	—	2	2	4
ad 4. Izlaganja su bila shvatljiva: lako	15	17	32	70
dobro	4	1	5	10
teško	4	—	4	9
promjenljivo	1	3	4	9
bez odgovora	—	1	1	2
ad 5. Tečaj je ispunio očekivanja	15	20	35	76
nije ispunio očekivanja	8	1	9	20
bez odgovora	—	1	2	4
ad 6. Trebalo bi povećati broj sati za vježbe	8	9	17	37
za predavanja	15	7	22	48
ne mijenjati odnos	—	4	4	9
bez odgovora	1	2	3	6
ad 7. Inicijativa za pohađanje ovog tečaja bila je lična kod	11	7	18	39
ad 8. Najinteresantniji dio tečaja bio je o betonu	14	16	30	65
o cementu	1	4	5	11
o agregatu	2	3	5	11
o ostalom	7		6	13
ad 9. Najviše će koristiti stečeno znanje o betonu	18	15	33	72
o cementu	—	1	1	2
o agregatu	—	3	3	6
o laboratorijskom radu	5	8	13	28
ad 10. Sastav polaznika tečaja je odgovarao	21	20	41	90
nije odgovarao	3	—	3	6
bez odgovora	—	2	2	4
ad 11. Organizacija tečaja je uspjela	24	22	46	100

ipak je svaki mogao u tom općem gradivu naći ono, što ga je posebno zanimalo. Pored toga, svako je mogao učvrstiti znanje, što ga je jednom u školi stekao, a tada mu nije pridavao naročitu pažnju. No mnogi su ostali razočarani, jer su se iznenada našli pred velikim brojem novih problema, za koje, već po samoj prirodi stvari, nisu mogli dobiti gotove »recepte«. Tako općenito sastavljen sadržaj bio je uvjetovan traženjem samih predavača, koji su se za svoja predavanja morali spremiti u vrlo kratkom roku. To je zapravo i bio glavni problem organizatora, tako da se program morao podesiti prema mogućnostima predavača. Kao daljnja posljedica svega ovoga bio je i relativno velik broj predavača — ukupno šestnaest. Nemoguće je bilo za tako široko postavljeni program, a u tako kratkom roku, naći manji broj predavača, koji bi se pripremali i za ona poglavlja, koja nisu zapravo njihova svakodnevna problematika.

Posebni problem je bilo i usklađivanje mišljenja svih šesnaest predavača, bar o onim problemima, o kojima su na tečaju trebali da govore. Kod tako velikog broja predavača je to ipak, uspjelo iznad svih očekivanja, pa su predavanja dala potpuno zaokruženu i cjelovitu sliku, bez proturječnosti i nesuglasica. Nažalost, organizator nije mogao ni da umnoži predavanja, ni da učini sve ono što se željelo učiniti u vezi s umnožavanjem dijagrama, slika i t. d. Ukoliko se želi dati priručnik ili podsjetnik za bilo koji tečaj, za to treba imati dovoljno vremena. Prvo, sami predavači moraju svoje sastave tako sažeti, da dadu vrlo kratke i sažete sadržaje odnosno natuknice. Drugo, sastavljanje priručnika je odgovoran posao, pa treba dovoljno vremena, da mu se dade solidan oblik i konkretan sadržaj. Prikupljanje literature, sastavljanje i zapisivanje podataka, jedinstven način opreme, usklađivanje i korekture — sve to zahtijeva solidne i dugotrajne pripreme i rad. Konačno, sva financijska sredstva za održavanje tečaja dobivena su tek iz uplata poduzeća za svakog tečajca. Predviđena sredstva, skupljena na taj način, bila su dovoljna, da tečaj bude materijalno potpuno osiguran, no za izradu priručnika i sl. potrebna su daljnja materijalna sredstva.

Na kraju treba istaći, da je potreba održavanja takovih tečajeva dokazana, a znatan interes potvrđuje

samo još više, da treba dalje sistematski raditi na tom području. Tečajci su upoznati s mnogim problemima, koje su uglavnom u školi jednom možda čuli. Mnogi predavači, posebno oni s većim izvođačkim iskustvom, nastojali su da svojim slušaocima dadu što više svojih iskustava. Od ukupno 16 predavača, velika većina ih je bila iz raznih poduzeća ,i oni su postigli mnogo uspjeha kao predavači. Vjerojatno bi se našlo još dosta naših poznatih stručnjaka sa dugogodišnjim iskustvom i praksom, koji bi bili također dobri predavači na ovakovim tečajevima. A baš njihovo iskustvo je najvažnije za mlađe. Konačno, svi utisci slušača tih dvaju prvih tečaja »Cement i beton« mogli bi se rezimirati u jednoj rečenici, što ju je rekao jedan od njih »nisam ni znao, da ima toliko problema u vezi sa betonom!« No nije dovoljno samo spoznati, da ti problemi postoje, već ih treba znati i rješavati, a to se može samo onda, ako smo to negdje naučili ili sami iskusili. Međutim, vlastito iskustvo katkada se skupo plaća.

Kao zaključak trebalo bi navesti ovo:

1. Treba donijeti odluku mnogo šireg opsega o čitavom sistemu školovanja nakon završenih potrebnih škola odnosno o načinu ponavljanja i učvršćivanja (osvježavanja) već stečenog znanja, proširivanju i učenju novih stvari te naučnom i studijskom radu na raznim područjima.

2. U tako široko zasnovanom sistemu obrazovanja u vidu obnavljanju stečenog znanja i postdiplomskog studija svakako je neophodno predvidjeti ove vrste tečajeva ili sl.:

a) tečajevi za učvršćivanje i proširivanje općeg znanja stečenog u školi, a u obliku stalnih seminara, koji se periodički ponavljaju;

b) posebni tečajevi iz specijalnih područja, koji bi se stalno održavali sa svrhom, da se svi zainteresirani redovito upoznavaju sa najnovijim dostignućima s raznih područja građevinske tehnike i t. d.;

c) tečajevi, na kojima bi se izučavala ograničena materija sa svrhom naučnog istraživanja.

3. Organizacija bilo kakovog tečaja ne može biti povremena, ako se želi stvoriti stalan i koristan sistem postdiplomskog studija. Takova organizacija treba dovoljnu materijalnu osnovu i vremena, kako bi mogla na vrijeme sastaviti čitav nastavni program, pronaći potrebne predavače, izvršiti sve potrebne tehničke pripreme (razna umnožavanja, štampanja i t. d.), a zatim tek sazvati sve zainteresirane na održavanje tečaja. Interes je znatan i ne treba se bojati nedostatka slušatelja.

4. Treba kao predavače izabrati što više stručnjaka sa dugogodišnjim iskustvom u građevinskoj struci, jer je to prilika, da se dragocjena iskustva prenesu na mlađe, a mnogi podaci o izvršenim radovima naših stručnjaka sakupe, dokumentiraju, naučno obrade i sačuvaju.

5. Stručni nivo pojedinih tečaja bezuvjetno podesiti prema mogućnostima polaznika, što kod detaljnije razrade različitih problema neminovno dovodi do posebnih tečajeva za poslovođe, tehničare, inženjere i t. d.

6. Praktičnom radu u laboratorijumu posvetiti znatno veću pažnju i više vremena, jer je općeniti zaključak, da takav rad donosi mnogo više koristi, a dosta je zapostavljen ili vrlo ograničen za vrijeme redovitog školovanja.

OSVRT NA PREDAVANJE ING. JURDANE

Dne 5. lipnja održao je Ing. S. Jurdana predavanje pod naslovom: »Elektromagnetska zračenja s djelovanjem na čovječji organizam i s tim u vezi istraživanje podzemnih voda i rudnog blaga s rašljama«, koje je dočekano s velikim zanimanjem i bilo je odlično posjećeno. Obrađujući pojavu, čija je primjena za pronalaženje vode često primana sa skepsom i o kojoj vladaju oprečna mišljenja, predavač je najprije izložio svoje shvatanje o zračenjima, koja izazivaju torziju rašalja u rukama naročito osjetljivih osoba. On tumači pojavu električnih zračenja i signala, koji nastaju uslijed trenja čestica vode u pokretu, a pomoću koj.h se može odrediti mjesto, dubina, smjer tečenja i širina podzemnih tokova vode. Prikazao je niz slučajeva uspješnog pronalaženja vode, kada su metode bušenja dale negativne rezultate. Pokazao je i djelovanja električnih zračenja, koja proizlaze iz tijela ljudi i životinja i način, kako on ustanovljuje abnormalnost tih zračenja, koje su vezane za bolesna žarišta u organizmu.

Prikazani eksperimenti pokazuju, da je predavač očito vrlo osjetljiv na stanovita zračenja, koja međutim do danas nisu naučno identificirana ni pouzdano mjerena. Empirijsko iskustvo mnogih rašljara, pa i predavačeva opažanja omogućuju mu, da u stanovitim slučajevima nađe i žile podzemne vode. Očekivali smo, da će predavač ilustrirati razne slučajeve uspjelog ili neuspjelog pronalaženja vode pomoću rašalja na temelju rezultata geoloških bušenja, geotehničkih, hidrogeoloških i hidroloških opažanja i studija. Takovo povezivanje naučnih metoda ispitivanja podzemne vode s opažanjima rašljara moglo bi doprinijeti objašnjavanju fenomena rašalja i korisno kanalizirati njegovu primjenu u praksi. Predavač se međutim ograničio na prikazivanje pojedinih slučajeva, gdje je pomoću rašalja postavio bušotine, koje su dale traženu vodu. Iz izlaganja na predavanju može se zaključiti, da predavač, kao ni mnogi drugi rašljari, nema ispravnu predodžbu o pojavi podzemne vode, kad uvijek govori samo o podzemnim »tokovima« i »žilama«. Voda se u tlu pretežno pojavljuje kao zatvoreni horizont ili basen, koji u cjelini može biti na miru ili u sasvim sporom kretanju. Tako je u slučaju gradnje nove hladnjače u Zagrebu, predavač upozorio na postojanje vodne »žile«, koja bi navadno mogla izazvati postepenu eroziju i slijeganje temelja. Očito, je međutim, da u šljunkovitim naslagama savske naplavine svugdje ima podzemne vode, koja se u cjelini sporo kreće ovisno o oscilacijama vodostaja u Savi i o prilivu od oborina. Podzemna erozija tla moguća je u takovom slučaju samo u blizini novih crpilišta, gdje zbog promjene prirodne ravnoteže voda može iznositi čestice tla. Šteta je što predavač, koji je stručno obrazovan, ne prilazi fenomenu rašljarstva primjenjujući znanje geologije, hidrogeologije i ostalih disciplina, da tako objasni taj fenomen i omogući njegovu primjenu u građevinarstvu.

Isto tako začuđuje, da do danas nisu izvršena ispitivanja, kojima bi se ustanovio karakter i intenzitet zračenja i signala, o kojima je predavač govorio, što se primjenom savremenih elektronskih instrumenata vjerojatno može izvesti. O tome barem predavač nije govorio. Ne možemo ući u ocjenu naučne vrijednosti prikazane primjene rašalja u medicini, ali taj dio predavanja, strogo uzevši, ne bi spadao pred auditorij, kome je iznesen.

N.

PREDAVANJA U PODRUŽNICI DGIT-a HRVATSKE ZAGREB

Sezonu predavanja završila je zagrebačka podružnica krajem mjeseca juna, s dva predavanja inozemnih predavača.

Ing. Schnattbaum, u ime firme Hans Liebherr iz Biberbach/Riss-a održao je 25. juna predavanje o građevinskim strojevima i građevinskim dizalicama. Predavanje, koje je bilo interesantno i dobro pripremljeno, imalo je propagadni karakter. Predavač je govorio o proizvodnji Liebherrovih građevinskih strojeva, među kojima su najvažnije stupne okretne dizalice od 4—200 mt (mt je produkt nosivosti i raspona ruke), i to stabilne, na gumenim kotačima ili na tračni-

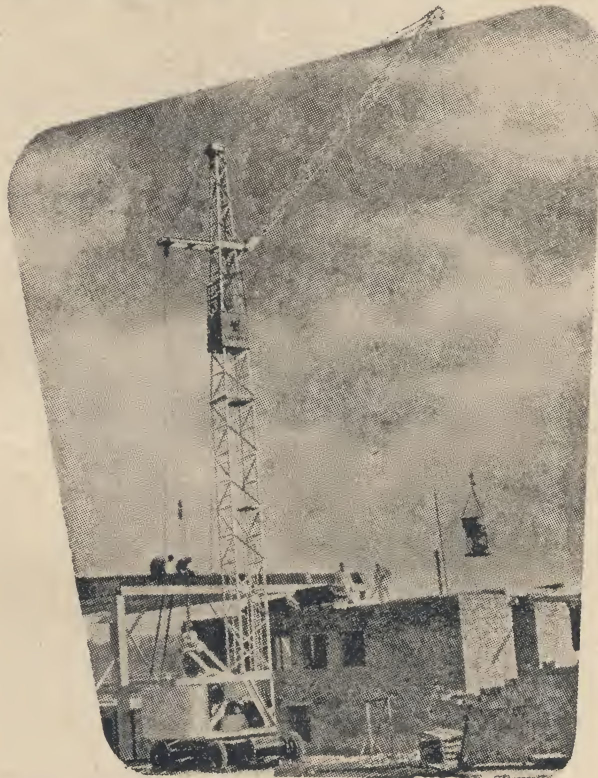
cama. Osim toga prikazao je lučke dizalice od 25 do 1 000 mt i hidrauličke bagere na gusjenicama, odnosno na autošasijama. Bageri se proizvode s kašikama za visoko i duboko kopanje, s kašikom za kopanje kanala,



s polipnim grabilicama i s grabilicama sa zubima. Predavanje je bilo ilustrirano sa slikama i s jednim interesantnim filmom.

Ing. Volker Fritsch, docent Visoke tehničke škole u Beču i vanjski saradnik »Geofizike« Zagreb, održao je 26. juna predavanje pod naslovom »Geoelektrična ispitivanja cesta s naročitim osvrtom na smrzavanje«, u kojem je iznio da u posljednjim godinama, oštećenja cesta zbog djelovanja mrazeva u sve većoj mjeri ometaju promet na svim evropskim cestama. Motorna vozila oštećuju gornje zaštitne površine koje se prije, kod slabijeg prometa konjskim spregama, nisu oštećivale. Kod moderne su se cestogradnje osim toga pojavili mnogobrojni problemi koji ranije, kod relativno primitivnog načina građenja, nisu bili od nikakva značenja.

Bečka općina koja danas održava otprilike 2 000 km cesta u posljednjim je godinama obratila naročitu pažnju upravo na navedene pojave. Sprovedena su opsežna geoelektrična ispitivanja u svrhu pronalaženja i ograničavanja oštećenih dijelova cesta ispod njihova pokrova. Geoelektrično ispitivanje je provedivo i pouzdanije od većine ostalih postupaka, budući da se mjesta zaleđivanja mogu odmah uočiti, s obzirom na njihov visoki otpor. Mjerenja su izvršena kako na terenu tako i u laboratoriju, kako bi se ustanovila međusobna veza između temperature, stvaranja leda i uzdizanja tla. U tu svrhu razvijene su i razne nove sprave za mjerenje. Ispitivanja su se vršila u laboratoriju na raznim vrstama tla. Osim toga adaptirana je za pokuse jedna od visokofrekventiranih cesta, na kojoj se vrše tekuća ispitivanja. Do sada izvršena ispitivanja pokazuju, da se geoelektrički mogu otkriti i



kontrolirati mjesta zaleđivanja u donjem stroju ceste. Također je moguće da se na osnovi geoelektričkog ispitivanja ocijeni ponašanje različitih vrsta tla kod smrzavanja.

Bibliografija

CESTE I MOSTOVI — god. V, br. 6, juni 1957, Zagreb: Zagoda: Iskustva kod građenja zastora od cementbetona u Engleskoj. — Popović: Iskustva sa autoputova u Njemačkoj. — Simić: Naše ceste i eksploatacija kamenoloma. — Toljanić: Održavanje tucaničkih kolovoza. — Praktična znanja za cestare. — Vukolić: IV. Kongres stručnjaka za putove FNRJ. — Varlandy i Vegar: Problemi i tendencije razvoja cestovnog saobraćaja u FNRJ.

NAŠE GRAĐEVINARSTVO — god. XI, br. 8, juli, 1957, Beograd: Babić: Studija o izgradnji betona otpornog protiv agresivnog djelovanja morske vode. — Hahamović: Razvoj međunarodnih odnosa u oblasti ispitivanja i istraživanja materijala i konstrukcija. — Ferušić: Iskustva primene radioizotopa u našoj industriji, I. deo.

EKSKURZIJA SEKCIJE ZA CESTE DGIT-a HRVATSKE

U prošlom smo broju obećali opisati gradilišta koja smo vidjeli na ekskurziji koju je organizirala zagrebačka podružnica, za članove Sekcije za ceste.



Sl. 1 — Dovršena dionica između Karlovca i Slunja

Na toj ekskurziji imali smo prilike vidjeti stare makadamske ceste, ceste koje se izgrađuju po najmodernijim principima i gotove asfaltne i betonske ceste.

Iz Zagreba krenuli smo autobusom asfaltnom cestom za Karlovac, na kojoj su se još vidjeli tragovi ovogodišnjih oštećenja od mraza. Iza Karlovca počinje nova cesta za Plitvička jezera, koja je do Slunja gotovo sasvim dovršena, a ostali dio je velikim dijelom u radu. Radove izvodi poduzeće »Viadukt« iz Zagreba. Gradnja te ceste nazvana je rekonstrukcijom, međutim se vrlo mali dio ceste mogao iskoristiti, jer ne odgovara ni tlocrtno ni po niveleti. Nova cesta na bezbroj mjesta siječe staru trasu. Velikim je dijelom gotov asfaltni kolovoz, a ponegdje su u toku tek zemljani radovi.

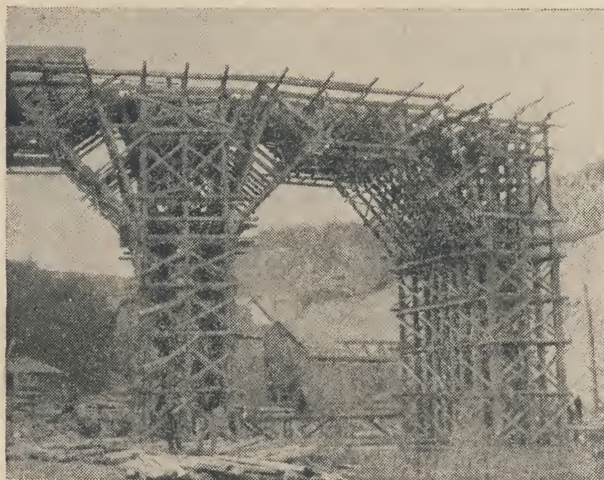
Najveći objekt koji je u gradnji na toj cesti je vijadukt preko Korane u Slunju. To je vijadukt od armiranog betona u oštroj krivini. Skela i oplata je izvedena, položena je armatura i djelomice se pristupilo betoniranju. Radove izvađa »Pomorsko građevno poduzeće« iz Rijeke.



Sl. 2 — Cesta kroz Kordun u radu

Cesta od Plitvičkih jezera do Gospića, pa preko Velebita do Karlobaga je makadamska, i na njoj se ne vrše nikakovi radovi. Vrijedno je istaknuti, kako su nekadanji cestograditelji riješili prijelaz preko Velebita, bez izgubljenih padova, s konstantnim usponom i lijepom elegantnom trasom. Nažalost, je u času, kad smo se nalazili na najvišoj tačci prijevoja, na mjestu gdje je graditeljima ceste postavljen jednostavan i lijep spomenik »Kubus«, počeo jak pljusak, pa nismo vidjeli lijepu panoramu koja se odavle pruža na Pag i ostale otoke.

Narednog dana krenuli smo iz Karlobaga za Senj. Na tom je dijelu stara cesta bila za automobilski saobraćaj skoro neprohodna; široka 4 m, s radiusima od



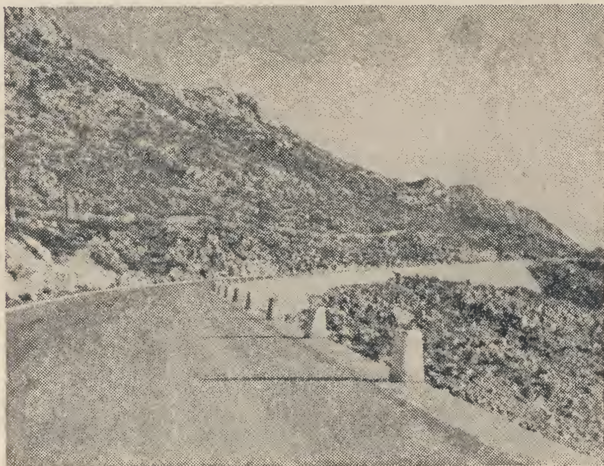
Sl. 3 — Skela za most preko Korane u Slunju

10 m i s dugačkim obilascima oko svih uvala i jaruga. Nova trasa slijedi samo osnovni smjer stare ceste, nigdje je ne može koristiti, a mjestimice je potpuno napušta. Od Karlobaga smo se cca 20 km vozili vrlo lijepom novom asfaltiranom cestom, zatim smo uz prilično teškoća prešli preko gradilišta »Viadukta«,



Sl. 4 — Novom cestom trajat će vožnja od Zagreba do Plitvičkih jezera 2,5 sata

preko dijela stare ceste i preko gradilišta »Asfalta« iz Rijeke, dok nismo ponovno došli na asfaltni kolovoz, koji je građen iz Senja u pravcu Karlobaga. Vidjeli smo izvedbe nasipa do 30 m visine, duboke usjeke, potporne zidove, mnoge male propuste velikih dužina, početak izvedbe jednog vijadukta i jedan cestovni tunel, nedavno dovršen. Na gradilištima radio je veći broj novih modernih mašina. Treba odati priznanje naporima naših radnika i malobrojnog inženjersko-tehničkog osoblja, koji rade u toj bezvodnoj, kamenitoj pustoši, gdje je ili neizdrživo vruće ili pušu prave senjske bure.

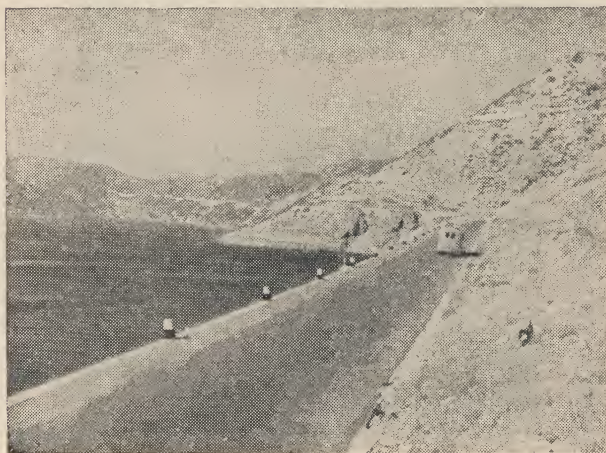


Sl. 5 — Asfaltni kolovoz od Karlobaga prema Senju

Cestu od Senja do Novog izgradila su poduzeća »Asfalt« i »Viadukt« kao prvu dionicu jadransko-turističke ceste koja je građena poslije Oslobođenja. Od Novoga do Rijeke izvedena je cesta još prije 20 godina. Kolovoz je od penetracije i još je danas u vrlo dobrom stanju. Od Rijeke do Kozine, blizu Trsta, vozili smo se modernom cestom koju su Talijani izgradili prije rata, a od Kozine skrenuli smo prema Kopru, i navečer stigli u Ankaran, mali, vrlo lijepi turistički kamp kraj Kopra, okružen šumom i livadama koje sežu do mora, s najmodernijim komforom i raznim igralištima.

U zadnjoj etapi naše ekskurzije prošli smo slovenskim gradilištima i slovenskim cestama.

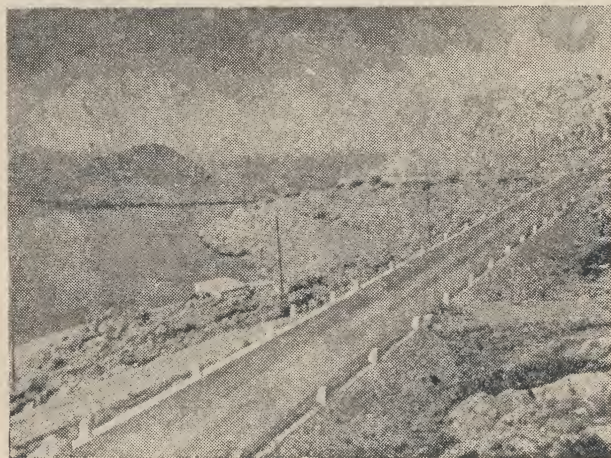
Budući da cesta I. reda iz Ljubljane na more vodi do Trsta i odatle na Kopar, trebalo je odcjepljenjem Trsta od Jugoslavije, uspostaviti vezu Ljubljane s Koprom i Slovenskim Primorjem. Zato se kod Kozine (16 km od Trsta) s ceste Ljubljana—Trst izveo odvojak do Kopra. Ta je cesta velikim dijelom gotova, vrlo je lijepo izvedena, a građena je kao cesta I. reda. Kolovoz je asfaltan, s betonskim trakama i taracanim rigolima. Zbog smanjenja ovogodišnjih investicija, još nedovršeni dio sporo napreduje.



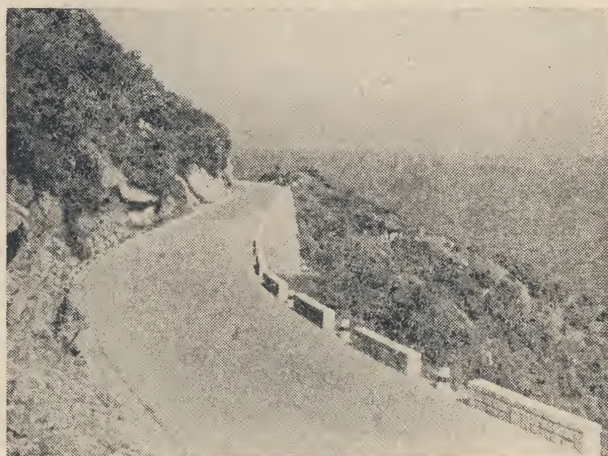
Sl. 6 — Cesta između Karlobaga i Senja

Od Kozine do Ljubljane je postojeća cesta u odličnom stanju, s kolovozom od asfalta i od betona.

Posljednji objekt koji smo pregledali je autoput Ljubljana—Zagreb. Ta je cesta izvedena kao prvi pravi autoput u našoj državi. Nema nijednog križanja u nivou. Širina kolovoza je 7,50 m, rubne trake 0,75 m, a bankine 1,50 m, dakle ukupna je širina 12,0 m. Kolovoz je betonski, s crvenim betonskim rubnim trakama. Kako su radiusi i usponi odabrani za autopute, a teren je prilično težak, to se moralo izvršiti mnogo zemljanih radova i sagraditi veliki broj objekata (mostova i nadvožnjaka). Cesta je dovršena do Višnje Gore, dakle svega oko 30 km, ali su izgrađeni svi veći objekti do granice Hrvatske, među ostalim 180 m dugački vijadukt u Trebnju i most preko Krke u Brežicama.



Sl. 7 — Nova trasa između Senja i Novog (vidi se napuštena stara trasa)



Sl. 8 — Dovršena dionica jadranske turističke ceste

Ing. L. Z.



